

COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ PIATRA NEAMȚ



ANUAR 2007

ARUARUL

**COLEGIULUI NAȚIONAL
DE INFORMATICĂ**

Piatra-Neamț

**Numărul 4
2007**

ANUARUL
Colegiului Național de Informatică
Piatra-Neamț
ISSN 1841–6888
Coordonator: *prof. Brîndușa Anghel*
Coperta: *Ovidiu Nechita*
Tehnoredactare computerizată: *Daniel Dorobanțu*

CUPRINS

I. CONTRIBUȚII ȘTIINȚIFICE	5
Brîndușa Anghel – <i>Modalități de evaluare</i>	7
Carmen Zaharescu – <i>Dimensiunea simbolică în Șarpele de Mircea Eliade</i>	14
Alina Jilavu – <i>Teenagers and the process of learning a foreign language</i>	23
Elena-Genoveva Irimia – <i>Funcția lui Euler</i>	29
Dorina Mormoceă, Constantin Aciobăniței – <i>Junior Achievement – Exemplu de bună practică pentru tranziția de la școală la viața activă</i>	37
Sergiu Nistor – <i>O problemă de concurs</i>	43
Elena Andone – <i>Eficiența algoritmilor</i>	45
Gabriela Blaga – <i>Modele economico-matematice asistate de calculator</i>	50
Elena Costrachevici – <i>IAC, E-learning și tehnologia de instruire</i>	57
Vasile Diaconu – <i>Metode iterative</i>	63
Gheorghe Manolache – <i>Generalizări ale structurilor arborescente</i>	69
Gheorghe Manolache – <i>De la inteligența naturală la inteligența artificială</i>	77
Luminița Manolache – <i>Instrumente pentru asistarea deciziei integrate în procesorul de tabele Microsoft Excel</i>	82
Georgeta Nour – <i>Programarea orientată pe obiecte</i>	90
Diana Cristina Bejan – <i>Modelarea pe calculator a experimentului lui Franck și Hertz</i>	95
Carmen Florescu – <i>Radiația optică în cadrul fizicii clasice și cuantice</i>	111
Mihai Lăcătușu – <i>Transferul maxim de putere în circuitele electrice liniare de curent continuu</i>	115
Grigoruță Oniciuc – <i>Asupra caracteristicilor structurale, optice și electrice ale straturilor subfiri de ZnTe</i>	118
Liliana Airinei – <i>Aplicații ale radioizotopilor</i>	127
Tudorița Guzman – <i>Pile primare neconvenționale</i>	134
Alina Sauciu – <i>Infecții stafilococice la om</i>	137
Octav-Gerard Preisler – <i>Harta – parte integrantă a lecției de geografie</i>	143
Corneliu-Alexandru Felea – <i>Partidul Național Liberal în județul Neamț</i>	147
Ana Lăcătușu – <i>V.A. Urechia – om de cultură al secolului al XIX-lea</i>	151
Emil Bucureșteanu – <i>Platon și dragostea</i>	156
Daniela Neamțu – <i>Conceptul de substanță în scrierile aristotelice despre natură</i>	160
Brîndușa Chiriță – <i>Rolul percepției riscului în explicarea adoptării comportamentelor preventive</i>	173
Mirabela Moisă – <i>Asistența socială a cultului ortodox din vechi timpuri și până în prezent</i>	177
Roxana Ungureanu, Maria Antoanela Berea – <i>Prietenul meu care-și uită ghiozdanul acasă</i>	182
Vasile-Viorel Lazăr, Iany Almășanu, – <i>Paintball-ul – activitate sportiv-recreativă și de timp liber</i>	187
II. ANEXE	191
<i>Oamenii școlii</i>	193
<i>Absolvenți – promoția 2008</i>	196
<i>Plan de școlarizare 2008-2009</i>	203

I

CONTRIBUȚII ȘTIINȚIFICE

MODALITĂȚI DE EVALUARE

prof. Brîndușă ANGHEL
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Evaluarea este o componentă esențială a procesului instructiv-educativ și a trioului instruire-predare-evaluare, având ca scop cunoașterea efectelor activității desfășurate, în vederea optimizării ei, pe baza colectării, organizării și interpretării rezultatelor obținute prin intermediul instrumentelor de evaluare. De asemenea, rolul ei este să depășească limitele învățării, greșeli, lacune, nivel prea scăzut de cunoștințe, dificultăți în interpretarea și aplicarea cunoștințelor, pentru depășirea acestora și realizarea progresului școlar. Sistemul de examinare și notare implică proba de verificare a cunoștințelor, a priceperilor și deprinderilor, apoi de apreciere și de cuantificare prin note sau calificative, care sunt simboluri convenționale. Procesul acesta de verificare îndeplinește funcții constative, selective și educative, de aceea trebuie desfășurat cu mare atenție și precauție.

Elementele evaluării sunt:

- Informațiile care privesc nivelul de cunoștințe și competențe al elevilor, permițând formularea aprecierilor;
- Aprecieri, estimări ale situației prezente sau prognoze ale celei viitoare;
- Decizii care privesc modalități de acțiune;

Etapele procesului de evaluare sunt:

- a) precizarea domeniului de aprecieri:
 - volumul de cunoștințe;
 - înțelegerea și interpretarea cunoștințelor;
 - aplicații ale informațiilor însușite;
 - abilități intelectuale de ordin general;
- b) descrierea informațiilor necesare și depistarea celor disponibile pentru formularea aprecierilor;
- c) stabilirea graficului și modului de obținere a informațiilor necesare;
- d) alegerea instrumentelor de colectare a informațiilor și analiza lor;
- e) elaborarea aprecierilor și luarea deciziilor concretizate în calificative, note și măsuri de acțiune

Evaluarea are următoarele **funcții principale și specifice**:

- Funcția de diagnosticare – a cauzelor care au condus la o slabă pregătire și la o eficiență scăzută a acțiunilor educative;
- Funcția de prognosticare – a nevoilor și disponibilităților viitoare ale elevilor sau ale instituțiilor de învățământ;
- Funcția de a constata – dacă o activitate instructivă s-a derulat ori a avut loc în condiții optime, o cunoștință a fost încorporată, o deprindere a fost achiziționată;
- Funcția de selecție – permite clasificarea și ierarhizarea elevilor;
- Funcția de certificare – care relevă competențele și cunoștințele elevilor la finele unui ciclu/formă de școlarizare;
- Funcția motivațională sau de stimulare a activității de învățare a elevilor; se manifestă prin valorificarea pozitivă a feed-back-ului oferit de evaluare, în sensul aprecierii propriei activități;
- Funcția de orientare școlară – intervine în alegerea unei anumite forme de educație;
- Realizarea acestor funcții ale evaluării presupune folosirea echilibrată a strategiilor de evaluare, diversificarea tehnicilor și instrumentelor de evaluare.

Metodologia evaluării de proces (a rezultatelor școlare) presupune răspunsuri la următoarele întrebări:

a) Pe cine evaluăm?

- toți elevii, ca grup
- elevii luați individual;
- un anumit grup (de vârstă)

b) Când evaluăm?

- de câteva ori pe an, la diferite date;
- la date fixe;
- continuu;

c) Prin ce mijloace evaluăm?

- probe scrise, orale, practice
- observația directă în clasă;
- referate, proiecte, teme pentru acasă;
- portofolii;

d) Pentru cine?

- elevi, părinți;
- profesori, factori de decizie;
- instituții care vor angaja viitori absolvenți;

e) În funcție de ce se face evaluarea?

- obiective curriculare;
- standarde și criterii de evaluare formativ-educativă

Evaluarea poate fi: continuă sau periodică.

Se realizează:

- la începutul programului de instruire;
- pe parcurs;
- secvențial;
- în final;

Modalitățile de realizare a evaluării se structurează în funcție de momentul aplicării în:

- Evaluare inițială, care se face la începutul unei etape de instruire (prin teste docimologice)
- Evaluare continuă, care se face în timpul secvenței de instruire (prin tehnici curente de ascultare și teze)
- Evaluare finală, care se realizează la sfârșitul unei perioade de formare (prin examene)

De asemenea, modalitățile de realizare a evaluării se structurează în funcție de momentul aplicării în:

- Evaluare continuă (formativă)
- Evaluare cumulativă (sumativă, globală)

Evaluarea continuă se face prin verificări sistematice, pe parcursul programului, pe secvențe mai mici; are loc prin verificarea tuturor elevilor și asupra întregii materii, dată fiind circumstanța că nu toți elevii învață un conținut la fel de bine; are drept scop ameliorarea procesului, scurtând considerabil intervalul dintre evaluarea rezultatelor și perfecționarea activității; are funcția prioritară de clasificare și determină relații de cooperare între profesori și elevi, cultivând simultan capacitatea de evaluare și autoevaluare la nivelul elevilor.

Evaluarea cumulativă este, într-un fel, o evaluare de bilanț. Ea se caracterizează printr-un caracter normativ, permițând compararea performanțelor elevilor cu obiectivele generale ale disciplinei și cu nivelul de pregătire al elevilor la începutul programului; se realizează la intervale mari de timp (la finalul unui capitol, curs, an școlar, ciclu de învățământ), determinând aprecieri finale asupra rezultatelor școlare; are efecte reduse asupra ameliorării procesului de învățare; măsurarea se realizează prin sondaj în rândul elevilor și asupra materiei parcurse; urmărește ierarhizarea elevilor după performanțele obținute; rezultatele acestei evaluări pot fi utilizate de organele de decizie pentru formularea unor măsuri privind organizarea și

desfășurarea procesului instructiv-educativ.

1. Metode tradiționale de evaluare: - **probele orale** constau în realizarea unei conversații prin care profesorul urmărește identificarea cantității și calității instrucției. Avantajele constau în aceea că se realizează o comunicare deplină între profesor și clasa de elevi, iar feedbackul este mult mai rapid.

Unele dintre caracteristicile probelor orale pot fi percepute ca avantaje cum ar fi:

- flexibilitatea și adecvarea individuală a modului de evaluare prin posibilitatea de a alterna tipul întrebărilor și gradul lor de dificultate în funcție de calitatea răspunsurilor oferite de către elev;
- posibilitatea de a clarifica și corecta imediat eventualele erori sau neînțelegeri ale elevului în raport cu un conținut specific; formularea răspunsurilor urmărind logica și dinamica unui discurs oral, ceea ce oferă mai multă libertate de manifestare a originalității elevului, a capacității sale de argumentare etc.;
- posibilitatea dată învățătorului de a realiza evaluări de ordin atitudinal sau comportamental;
- stabilirea unei interacțiuni optime profesor-elev etc.

Alte caracteristici trebuie văzute ca limite ale acestor probe, dintre care se pot menționa:

- diversele circumstanțe (factori externi) care pot influența obiectivitatea evaluării atât din perspectiva profesorului, cât și a elevului;
- nivelul scăzut de fidelitate și validitate;
- consumul mare de timp, având în vedere că elevii sunt evaluați individual.

- **probele scrise** apelează la anumite suporturi scrise, concretizate în lucrări de control sau teze. Elevii au șansa să-și prezinte achizițiile educației fără intervenția profesorului, în absența unui contact direct cu acesta. Ca avantaje, menționăm verificarea unui număr relativ mare de elevi într-un interval de timp determinat, raportarea rezultatelor la un criteriu unic de validare, constituit din conținutul lucrării scrise, avantajarea unor elevi timizi sau care se exprimă defectuos pe cale orală.

Probele scrise aduc desigur și dezavantaje și anume:

- oferă elevului o slabă retroinformare utilă;
- îngreșesc sever sfera cunoștințelor ce urmează a fi verificate;
- lipsește climatul psihologic și cel afectiv.

- **probele practice** se realizează la o serie de discipline specifice și vizează identificarea capacităților de aplicare în practică a cunoștințelor dobândite, a gradului de încorporare a unor priceperi și deprinderi, ipostaziate în anumite suporturi obiectuale sau activități mate-

riale. Sunt cunoscute multiple forme de realizare: experiențe de laborator, lucrări experimentale, desene, schițe, grafice etc. Activitățile practice oferă posibilitatea elevului de a-și dezvolta atât competențele generale (comunicare, analiză, sinteză, evaluare), cât și pe cele specifice, aplicative (utilizarea datelor, a instrumentelor de lucru, interpretarea rezultatelor).

Fiecare din aceste metode tradiționale are avantaje și dezavantaje. Din acest motiv, ele trebuie combinate într-un mod optim.

2. Metode alternative de evaluare:

- observarea sistematică a comportamentului elevului este o tehnică de evaluare ce furnizează profesorului o serie de informații, diverse și complete, greu de obținut astfel prin intermediul metodelor de evaluare tradițională. Observarea este adeseori însoțită de aprecierea verbală asupra activității/răspunsurilor elevilor. Ea se face prin:
 - fișe de evaluare/autoevaluare
 - liste de control/verificare
 - scări de clasificare
- investigația oferă elevului posibilitatea de a aplica în mod creator cunoștințele însușite și de a explora situații noi de învățare, pe parcursul unei ore de curs. Metoda presupune definirea unei sarcini de lucru cu instrucțiuni precise, înțelegerea acestora de către elevi înainte de a trece la rezolvarea propriu-zisă, practică, prin care elevii își pot demonstra un întreg complex de cunoștințe și de capacități.
- proiectul este un demers evaluativ mai amplu, ce permite o apreciere complexă și nuanțată a învățării, ajutând la identificarea unor calități individuale ale elevilor. Este o formă de evaluare puternic motivantă pentru elevi, deși implică un volum de muncă sporit – inclusiv activitatea individuală în afara clasei. Proiectul reprezintă o formă de evaluare complexă, ce conduce la aprecierea unor capacități și cunoștințe superioare, precum:
 - ✓ apropierea unor metode de investigație științifice;
 - ✓ găsirea unor soluții de rezolvare originale;
 - ✓ organizarea și sintetizarea materialului;
 - ✓ generalizarea problemei;
 - ✓ aplicarea soluției la un câmp mai vast de experiențe;
 - ✓ prezentarea concluziilor.
- referatul
- portofoliul, o modalitate de evaluare cu spectru larg, permițând strângerea unui material bogat și variat despre progresul școlar al elevului, utilizând o varietate de metode și tehnici de evaluare; el reprezintă „cartea de vizită” a elevului urmărind procesul global înre-

gistrat de acesta, nu numai în ceea ce privește cunoștințele achiziționate pe o unitate mare de timp, dar și atitudinile acestuia; este un mijloc de a valoriza munca individuală a elevului, acționând ca factor al dezvoltării personalității, rezervându-i elevului un rol activ în învățare. Portofoliul poate fi de două tipuri: portofoliu de învățare și portofoliu de evaluare. În funcție de caracterul său, se modifică și conținutul acestuia. Portofoliul surprinde și evaluează elevul în complexitatea personalității sale, componentele lui înscriindu-se în sfera interdisciplinarității.

- autoevaluarea este o tehnică corelată cu instrumentele de evaluare prezentate mai sus, permițând elevului o cunoaștere a performanțelor proprii

Metodele alternative oferă profesorului informații suplimentare despre activitatea și nivelul de achiziții al elevului. Acestea completează datele furnizate de metodele tradiționale.

În evaluarea de astăzi, indiferent de tipul ei folosim **itemii**. Din punct de vedere al obiectivității în notare, itemii se clasifică în:

- itemi obiectivi;
- itemi semiobiectivi;
- itemi subiectivi;

Itemii obiectivi reprezintă componente ale testelor de progres, în special ale celor standardizate. Aceștia se clasifică la rândul lor în:

- itemi cu alegere duală: da/nu; adevărat/fals; corect/greșit; bine/rău;
- itemi cu alegere multiplă: elevul trebuie să aleagă varianta corectă din cele enumerate;
- itemi de tip pereche: solicită recunoașterea unor corespondențe, unor asocieri între elementele a două coloane astfel încât să se obțină afirmații adevărate;
- itemi de completare: permit verificarea însușirii unor definiții, axiome, formule, prin completarea în spațiul liber a părții omise;
- itemi cu răspuns scurt: se formulează ca întrebare directă și răspunsul se constituie sub forma unei propoziții, cuvânt, număr, simbol, etc.

Itemi semiobiectivi presupun că răspunsul elevului să fie limitat ca spațiu, formă, conținut, prin structura enunțului sau întrebării. Aceștia se prezintă sub forma unor întrebări cu răspuns structurat, iar elevul își orientează răspunsul în funcție de întrebările și subîntrebările puse de profesor.

Itemii subiectivi sunt cel mai frecvent utilizați în sistemul de evaluare tradițional, fiind relativ ușor de construit și testează obiective care vizează originalitatea și caracterul personal al răspunsului.

Calitățile instrumentelor de evaluare

Pentru ca rezultatele evaluării să aibă semnificație pentru evaluatori, evaluați, instituții și societate, instrumentele de evaluare au următoarele calități:

- Validitatea - calitatea unei probe de evaluare de a măsura exact ceea ce este destinat să măsoare;
- Fidelitatea - calitatea unei probe de evaluare de a da rezultate constante în cursul aplicării ei succesive;
- Obiectivitatea - gradul de concordanță între aprecierile făcute de evaluatori independenți, în ceea ce privește un răspuns „bun” pentru fiecare dintre itemii unei probe;
- Aplicabilitatea - calitatea unei probe de evaluare de a fi administrată și interpretată cu ușurință;

Important este că, urmărind toate aceste obiective, profesorul poate aprecia și nota orice contribuție pozitivă a elevului și observa multiplele aspecte ale implicării acestuia în procesul instructiv-educativ, precum și caracteristicile acestui proces în vederea ameliorării lui și realizării progresului școlar în funcție de posibilitățile fiecărui elev, de interesele și preocupările sale, de cerințele programelor școlare și ale societății.

NOTE

1. Constantin Parfene, **Metodica studierii limbii și literaturii române în școală**, Editura **Polirom**, Iași, 1999

2. Constantin Cucoș (coord.), **Psihopedagogie pentru examenele de definitivare și grade didactice**, Editura **Polirom**, Iași, 1998

DIMENSIUNEA SIMBOLICĂ ÎN „ȘARPELE” DE MIRCEA ELIADE

prof. Carmen ZAHARESCU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Opera lui Mircea Eliade avea să apară într-un moment crucial al gândirii europene, care se lupta cu propriile-i prejudecăți. Astfel ideea de evadare din stagnarea pe care-o impusese miracolul grec, devine ingenioasă. Noua orientare spre gândirea indiană îi dă posibilitatea găsirii adevăratei libertăți. Dacă pentru occidental a fi liber însemna a fi ignorant, libertatea orientală era posibilă numai prin cunoașterea metafizică. Atras încă din adolescență de târâmurii vedice, Eliade va aduce în literatura română odată cu romanul **Maitreyi** o atmosferă exotică și un nou fel de a trăi mult mai profund decât până atunci.

Credința de căpătâi a lui Eliade era că „omul este și azi purtător de mituri și că în gesturile lui cele mai simple se manifestă o relație veche și profundă, un act ritualic, sacramental.” (Apud Eugen Simion). Cât de pertinentă este această afirmație e foarte ușor de demonstrat apelând la romanul **Șarpele** care este reprezentativ în a defini viziunea autorului.

S-a spus despre acesta că face parte din proza fantastică de tip folcloric, alături de **Domnișoara Christina**, **Nopti la Serampore**. Că este așa ne-o dovedește și Petre Ursache în studiul său *Prototipuri folclorice în romanul «Șarpele» de Mircea Eliade* unde ni se dezvăluie că: „Prototipul folcloric al întâlnirii omului – șarpe (Andronic) cu neofiții săi – susține autorul – îl descoperim într-o baladă românească intitulată «Scorpia». Singura deosebire (lăsând la o parte unele detalii) este că șarpele poartă aparent o sarcină malefică. Întorcându-se de la bătălie, trei feciori de domn feudal întâlnesc în «inima câmpului», ca și în romanul lui Eliade, loc consacrat unor cântece fantastice, un șarpe deghizat în «tinerel voinic». În unele variante poartă uniformă verde, pentru a se crea o ambiguitate între culoarea câmpului și pielea șarpelui. Andronic pretinde a fi și el militar, mai precis aviator, profesie *en vogue* (ș.a.) în perioada interbelică. Lectorul poate crede că autorul a introdus aici un element modern. În realitate, fără a mima motivul baladesc, el se menține nebănuț de aproape de forma pură a prototipului folcloric. Încă de la daci, se pare, ni s-a transmis o serie de credințe despre șerpini – balauri, zburători prin aer. În timpurile mai noi ei erau parteneri ai solomonarilor, fiind legați de cultul ploii și al fertilității.” (Petre Ursache „Eseuri etnologice”,

p.244).

Scris în 15 capitole, romanul se deschide cu un *Descântec de dragoste*, care cuprinde *in nuce* întreaga desfășurare a evenimentelor. De fapt este o modalitate a lui M. Eliade de a avertiza cititorul că va avea parte de un *alt fel* de proză. De aici înainte orizontul de așteptare al cititorului prinde un contur bine definit. Atât motoul, cât și titlul sunt niște adjuvanți ai textului care duc la o decodificare pertinentă a ceea ce a intenționat autorul. Fac parte din acele *semne* la care trimitea Eugen Simion, semne ce sunt cuprinse tot timpul în operele lui M. Eliade: „Scrierile lui sunt pline de *semne* (ș.a.) în care există un text (o istorie de suprafață) și un *subtext* (ș.a.) în care trebuie să pătrunzi pentru a descoperi întreaga semnificație a romanului. Eliade e un fel de «lector în fabula» căci în scrierile sale a încercat să-și educe lectorul. E de ajuns ca acesta să fie atent, să intuiască, să observe semnele, să le organizeze pentru a putea ajunge în miezul lor.” (Eugen Simion, „Mircea Eliade – un spirit al amplitudinii”)

Mircea Eliade va sublinia în **Memorii** că: „n-am utilizat nimic din tot ce știam, și mai ales așa fi putut ști, în legătură cu simbolismul sau mitologia șarpelui” și tot el va declara în următoarea pagină că: „Fără să fi știut, fără să fi vrut, izbutisem «să arăt» în «Șarpele» ceea ce voi dezvolta în lucrările mele de filozofie și istoria religiilor, și anume că, aparent «sacru» nu se deosebește de «profan», că «fantasticul» se camuflează în «real», că lumea este ceea ce arată a fi și totodată un cifru.” (M. Eliade, „Memorii”, p.325)

Demersul analizei simbolurilor va începe cu cel al *șarpelui* sub patronajul căruia stă întreaga operă. El însușează o multitudine de sensuri, și, ce e mai interesant, că acestea sunt un fel de *coincidentia oppositorum*, lexemul distribuind semnificatul către două orientări antinomice, dar totodată unificatoare, de bine și rău. Viziunea nu e străină de dialectica Yin – Yang, ce surprinde aspecte ale universului concentrat. Semn al renașterii, al infinitului și al dedublării, demon și virtualitate a focului (în **Rig-Veda**), bază a lumii, zeu htonian, așezat la originea oricărei cosmogonii, *șarpele* e considerat de M. Eliade și animal lunar, fertilizator și etern. „Relațiile dintre femeie și șarpe sunt multiforme, însă ele nu pot fi în nici un caz explicate global printr-un simbolism erotic simplist. Șarpele are semnificații multiple și, printre cele mai importante, se cuvine să considerăm regenerarea sa. Șarpele e un animal care se transformă.” (Antoaneta Olteanu, „Metamorfozele sacru-lui”, p.311) Și că el se transformă se poate ușor vedea în roman. Există în credințele oamenilor ideea că șarpele, sub înfățișare antropomorfă, apare la miezul nopții cerând găzduire; acest lucru să se întâmple și cu Andronic?...Pentru creștinism, șarpele reprezintă ispitirea și viclenia, fiind o transfigurare a diavolului: „Șarpele, animal necurat, teluric, unealtă a Diavo-

lului pe pământ, a fost izgonit din mijlocul nostru.”(M. Eliade - *Integrala...*). De ce spune *tocmai* Andronic astfel de cuvinte? Pentru c a  aşa este perceput * sarpele* de c atre toți ceilal i; însă părerea noastră ar fi c a mitul biblic apare răsturnat aici –  sarpele reprezintă același instrument al *ispitirii* pentru femeie, dar finalitatea e total diferită, căci Dorina va fi condusă spre *izbăvirea* sa.

„ n ipostază de *uroboros* –  sarpele care- i înghite coada – sugerează ve nica prefacere a mor ii în viață  i  nvers,  nfinitul, sensul dumnezeirii  i *imago mundi*.” (Doina Ruști, „Dic ionar de simboluri din opera lui Mircea Eliade”, p.136.)

Am putea spune că în opera artistică a lui M.Eliade, simbolul * sarpe-lui* apare în sensul său mitic, ca duh al apelor, fixat în *illo tempore*, ca mire etern.  n prezența lui to i au vise semnificative: Dorinei visul  i revelează că ea e Aleasa. Pentru doamna Zamfirescu  sarpele apare ca un spirit al mormintelor revenit în lumea celor vii, ca să ceară un suflet: „Cine  tie cine nu are odihnă pe lumea cealaltă  i a trimis  sarpele ăsta necurat atât de departe; tocmai în casă...” (Mircea Eliade, **Integrala**..., p.200.) ( n credin ele ruse ti se spune despre  sarpe că poate arăta celui mort drumul spre lumea cealaltă  i  nvers). (Apud Antoaneta Olteanu, Op. cit., p.313)

Str ns legat de simbolul  sarpelui este cel al *lunii*, care are rolul de a anun a ie irea accidentală din lumea profană, căci nop ile cu lună plină favorizează hipnoza. Conota ii malefice prime te  i acest simbol  ntruc t atunci c nd e lună plină, teluricul are capacitatea de a influen a omenescul.  i totu i aceea accep ie bivalentă (ca  i în cazul * sarpelui*) o prime te  i simbolul selenar. Având mișcarea ciclică – prin fazele de cre tere și descre tere – poate fi pusă în legătură cu simbolismul lunar al lui Janus: luna fiind deopotrivă poartă a cerului  i poartă a infernului. (A se vedea şi Jean Chevalier  i Alain Gheerbant, „Dic ionar de simboluri”)

Cadrul de desfășurare al  nt mpl rilor aduce în prim plan alte două simboluri: cel al *pădurii*  i cel al *insulei*.

Pădurea, cu valen   labirintică, este toposul unde are loc prima ini iere, în grup. Spa iu întunecat (prin desime; dar  i pentru că totul se petrece de la 21¹⁵-22), el treze te spaimele ancestrale, iar personajele sunt confruntate aici cu probe care ar trebui să le deslu easc  drumul, dar, din contră, ele duc în eroare. Atrase în acest joc, inventat de Andronic, personajele au  ansa de a- i cunoaște ființa interioară, de a se confrunta cu propriile obsesii. Însă, la o analiză minu ioas , se observă că atmosfera de vra   e concepută de percep ia fiecărui personaj în parte, fiind mai mult autosugestie,  ntruc t ele au niște trăiri nocturne pe care ziua le reprimă, le refulează, cum ar spune Freud.

Dorina este condusă pe insula edenică de un vis – un vis cu puteri

anamnezice, care îi permite acesteia să se cufunde în realitatea originară și să-și regăsească adevărata identitate (Dorina = fata Moruzeștilor = mireasa șarpelui). Și pentru ca împlinirea să aibă loc, Dorina va respecta mesajul visului și va evita reeditarea greșelii, scăpând astfel de pedeapsa repetiției.

Dar hipnoza are loc asupra tuturor personajelor și de aceea în toate visele apare imaginea șarpelui și sensul întâlnirii cu el, căci toți aud o replică în timpul jocului din pădure „Al doilea” – care ar putea însemna al doilea mire – Andronic. Destul de ciudată, dar semnificativă este reveria lui Vladimir care, aflat încă sub impresia jocului și fixat cu privirile pe imaginea ceasului fosforescent al lui Stamate, are viziunea transformării ceasului în șarpe, sugestie a ieșirii din timp: „Pe nesimțite limba ceasului începuse să crească, înviorată, până ce Vladimir văzu înspăimântat cum mijesc inelele șarpelui.” (Mircea Eliade, *Integrala...*, p.182.)

Pentru a comenta simbolul *insulei* suntem obligați să ne oprim mai întâi asupra celui al *bărcii*, căci translația *pădure – insulă* se face cu ajutorul ei. Barca, simbolizând bucuria plutirii și teama scufundării, e considerată în majoritatea credințelor vehicul al vieții, dar și al morții. În proza lui M. Eliade ea e instrumentul datorită căruia e posibilă regenerarea spirituală. (A se vedea și Jean Chevalier și Alain Gheerban, Op. cit., în viziunea lui Bachelard *barca* ne conduce spre naștere, este leagănul redescoperit). Drumul Dorinei spre insulă, în barca indicată în vis, reprezintă o probă care abolește blestemul proferat în timpul mitic, acolo unde se află rădăcinile destinului ei. Ea ajunge pe insula adamică și încheie astfel un ciclu al devenirii personale.

Insula – loc al însingurării și oază în mijlocul apelor, evocare a paradisului, dar și a spațiului închis, fără ieșire – presupune viața ce se naște, dar și moartea. Ideea apare foarte clar în **Insula lui Euthanasius** unde M. Eliade comentează simbolul având drept referință nuvela eminesciană **Cezara**, subliniind dualitatea armoniei – ca manifestare în Eros și în Tanathos. Insula este un tărâm paradisiac în care beatitudinea vieții nu o exclude pe cea a morții frumoase. Insula e accesibilă *anumitor* oameni, aceluia care sunt pregătiți să-și depășească condiția umană. Astfel perechea regăsită (Andronic – Dorina = Adam – Eva), redusă la arhetip „poate cunoaște fără să devină.” (Mircea Eliade, „Insula lui Euthanasius”, p.15.)

Rol de simbol are și *vinul* pe care-l beau cei prinși în cercul magic devenit tot mai strâns, mai rigid. Acesta, *vinul*, băutură rituală a lui Bachus / Dionisos, îi proiectează pe eroi într-un alt univers decât cel real. El declanșează impulsurile instinctive inconștient refulate, dându-le acces la *altceva* și oferindu-le cunoașterea integrală a propriei personalități, spre satisfacția unora și dezamăgirea altora. Dar nu ne putem opri doar la această accepție ce i se acordă simbolului *vinului*, pe o treaptă mai superioară el reprezintă

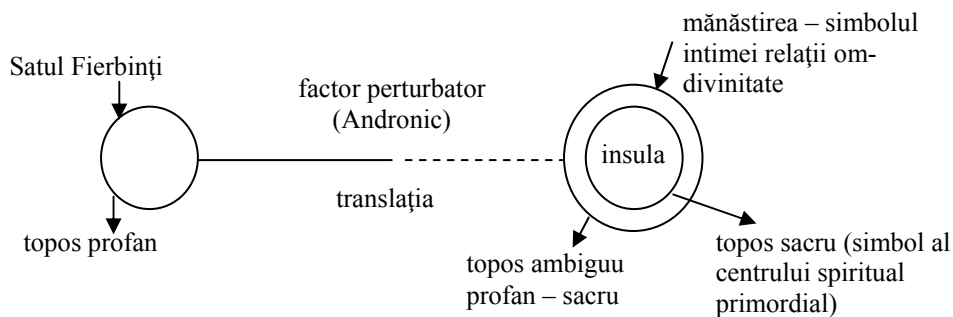
„băutura iubirii divine: căci această iubire zămislește beția și uitarea desăvârșită a tot ce există în lume.” (Apud Jean Chevalier și Alain Gheerbant, Op. cit.). *Vinului* îi găsim drept corespondent *cafeaua* din nuvela **La țigănci, filtrul de dragoste** în **Tristan și Isolda**, *apa vie* și *apa moartă* în lumea basmelor populare românești. Subzistă peste tot mitul lichidului – element atât de strâns legat de existența umană.

Un lector *inițiat* va pune în corelație acest roman cu celelalte lucrări cu care se înrudește, de factură științifică precum **Sacru și profanul**, **Mitul eternei reîntoarceri**, **Imagini și simboluri**, ajungând astfel la adevăratul mesaj al operei.

După cum se afirmă în **Dicționarul de mitologie populară**, sacru se manifestă întotdeauna ca o realitate de cu totul alt ordin față de cea cu care suntem obișnuiți – deci poate fi vorba de o realitate atât benefică, cât și malefică –. Sacru, acest *ganz ardere* („complet altceva”), cum era numit de Rudolf Otto în „Sacru” (p.282.), se relevă omului, care nu face decât să ia cunoștință de această existență independentă de el.

Așa cum observa M. Eliade, obiectul epifanic era supus principiului fundamental al gândirii magice, „deci manifestând sacru, devine altceva, făcând a înceta să fie *el însuși* (ș.a.), deoarece continuă să facă parte la mediul cosmic înconjurător.” (Mircea Eliade, „Sacru și profanul”, București, p.14.). Că în roman sacru își face apariția, e destul de ușor de observat, iar inserarea lui se desfășoară treptat, dar sigur. Andronic e revelatorul acestuia, prin intermediul șarpelui. După cum am mai spus, pătrunderea în sacru se face treptat, fiecare personaj trebuind să treacă mai multe probe. Prin aceste probe inițiatice, personajele trec de fapt „printr-o mutație ontologică a regimului existențial. La capătul încercărilor sale, neofitul se bucură de o cu totul altă existență decât înainte de inițiere: el a devenit un *altul* (s.n.).” (Mircea Eliade, „Initiation, rites, sociétés secrètes. Naissances mystiques. Essai sur quelques types d’initiation”, p.12.). Părerea noastră este că de adevărata inițiere, cea prin care dobândește mântuirea, are parte doar Dorina.

Se poate vorbi de o translație dinspre spațiul profan spre cel sacru. Satul Fierbinți, unde are loc întâlnirea inițială (petrecerea) este clar un topos profan. Grupul hotărăște să petreacă și la mănăstire (loc care ar putea fi considerat sacru din punct de vedere al personajelor, pentru că e încărcat de valențe religioase, însă ne aventurăm să credem că e un spațiu ambiguu profan – sacru); inițierea care are loc la acest nivel nu este totală și insula este adevăratul topos sacru – unde accesul e posibil doar pentru Dorina, singura care a fost pregătită pentru *Marea inițiere*, pentru izbăvire. Am putea schematiza această translație de la profan la sacru astfel:



Factorul perturbator al romanului este, așadar, Andronic – personaj *straniu* care face posibilă hierofania. Simbioza dintre el și *animalul totem* – *șarpele*, este abia intuită la început, pentru ca identitatea dintre ei să apară la un moment dat foarte clară. Andronic a reușit să scape de la înec, cei din jur exclamă stupefiați în pivniță: „Dar cum veniși, nenișorule, de nu te-am simțit nici unul?” (Mircea Eliade, „Integrala...”, p.188.)

Andronic este obișnuitul personaj din proza lui Eliade care rupe structurile realului și provoacă pe indivizi modești spiritualicește să intre într-o experiență ce le relevă destinul. Personaj ambiguu, căci poartă în vine legături adânci cu *șarpele*, el este cel care are contactul permanent cu originile: „Câteodată mi se pare că visez, atât de multe lucruri îmi aduc aminte [...]. Mie nu mi se pare că am trăit aici *încontinuu* (ș.a.) de la începutul mănăstirii.” (M. Eliade, „Integrala...”, p.189) Prin faptul că Dorina este aleasă de către Andronic – Șarpele, îi este și ei accesibilă lumea originară. De aceea în visul ei îi apare imaginea identității cu fata Moruzeștilor și cu mireasa șarpelui (alte avataruri ale acesteia), reușind să depășească interdicția și, prin urmare, să participe la *nunta în cer* care îi oferă adevărata împlinire umană. Că ea a fost aleasa, era aproape previzibil, datorită faptului că, la fel ca și Gavrilescu din **La țigănci**, avea o fire predispusă să i se întâmple ceea ce i s-a întâmplat: „Dar d-tale ți se întâmplă să ți se pară c-ai mai trăit o dată aceleași lucruri? [...] – Știi, uneori, când mi se pare că am mai trăit întocmai aceleași lucruri, mă cuprinde groaza.” (M. Eliade, „Integrala...”, p.157).

După cum am mai spus, Dorina este cea care trece prin o serie întreagă de probe inițiatice. Eliade ne atrage atenția asupra faptului că majoritatea încercărilor conțin mai mult sau mai puțin recognoscibilă o *moarte* rituală, căreia îi urmează o resurrecție sau o renaștere. *Moartea* înseamnă nu numai sfârșitul ignoranței copilărești și a lipsei de răspundere, ci și reîntoar-

cerea trecătoare la „haos”: „Moartea inițiativă face posibilă *tabula rasa* pe care urmează să se înscrie revelațiile succesive destinate să formeze omul nou.” (Mircea Eliade, *Initiation...*, Op. cit., p.12.) Ne hazardăm să credem că exact acest lucru se întâmplă și cu Dorina, iar în sprijinul acestei idei vine o altă simbolistică a *insulei* (pe care de altfel în mod special o discutăm aici), din mitologiile grecești și indiene. Văzută drept reședință a sufletelor răposaților, am putea interpreta nunta celor doi iubiți și ca o aluzie la viața transcendentă într-o împărăție a morților: „Când se apropie de Dorina, își dădu seama (doamna Solomon) că fata *doarme adânc* (s.n.), cu amândouă brațele adunate spre mijlocul robust al lui Andronic”, (M. Eliade, „Integrala...”, p.239) somnul fiind doar un *simulacru al morții*. Nici simbolul *bărcii* nu e departe de această interpretare, ea fiind un *vehicul* care poartă sufletul morților spre *împărăția de dincolo*. (= luntrea lui Charon)

Și dacă am mai aduce în discuție un mic dialog între cei doi protagoniști, credem că reușim să demonstrăm ceea ce era de demonstrat:

„- Te-am așteptat, șopti fata. Nu mergem?

Îi văzu în acea clipă umerii lui goi și plecă ochii.

- De ce ți-e teamă? o întrebă el. Știi că altfel nu se poate, ci numai gol. Așa stă scris... [...]

- Și tu... Mai târziu, se-nțelege, adăugă el zâmbind, apucându-i mâna.” (M.Eliade, „Integrala...”, p.222)

Pentru a accede dincolo, *stă scris* ca obligatorie *dezgolirea*, în realitate dezbrăcarea, debarasarea de civilizație sau, cu alte cuvinte, acea *tabula rasa* de care pomenea Eliade. Ideea nu este una nouă în literatura universală, ea apare și în **Epopoea lui Ghilgameș** unde personajul, pentru a trece spre tărâmul morților, în căutarea nemuririi, își sfășie hainele și le folosește în chip de pânză. Este aici aceeași necesitate de despărțire de tot ceea ce însemna civilizație (orgoliu, bogăție etc.).

Există o replică în roman, „- Și lui i-a fost greu până la tine” (M. Eliade, „Integrala...”, p.217), care ne duce cu gândul la **Luceafărul** eminescian: „Din sfera mea venii cu greu / Ca să-ți urmez chemarea.” (Mihai Eminescu, „Luceafărul”, în „Poezii”, p.132.). Pătrunderea în lumea celuilalt se face cu dificultate, deși atracția e puternică. Dar, dacă în **Luceafărul** între cele două lumi nu s-a găsit compatibilitate deplină – totul rămâne la nivelul dorințelor –, Dorina reușește prin voință să-și depășească condiția, și, cum altădată Ulise în lupta cu Sirenele avea să iasă biruitor, va învinge tentațiile: „...Oamenii o țintuiau cu privirile lor streine, reci și parcă se trudeau s-o oprească între ei, căci cercul se strângea neconținut. Și fiecare își făcea un semn cu mâna, fiecare îi arăta vreun lucru minunat: o pasăre nemaivăzută, de aur sau un pahar de nestemată sau vreun pantof strălucitor. Fata amuți și-și puse palmele la ochi.” (M. Eliade, „Integrala...”, p.217)

Motivul confruntării cu sinele apare tot în lirica eminesciană, în **Vi-sul**: „Și ochii mei în cap îngheață / Și spaima-mi sacă glasul meu / Eu îi rup vălul de pe față... / Tresar – încremenesc – *sunt eu* (s.n.)” (Mihai Eminescu, „Visul”, în „Poezii”, p.432.). Și Dorina este împinsă de un tânăr necunoscut să se cunoască pe sine și să pătrundă *in illo tempore* pentru a îndepărta blestemul: „O tulbura tot mai puternic taina chipului încheștat, tristețea aceea rece, îngândurată. Și ea se opri deodată, tremurând. Fata din tron i se păru atunci cunoscută. – Nu vezi că ești tu acolo? exclamă biruitor tânărul.” (M. Eliade, „Integrala...”, p.218).

Și pentru că răul a fost abolit sau, mai mult, s-a metamorfozat în bine, (*coincidentia oppositorum*), cuplul refăcut, simbol al celui primordial, va trăi împlinirea edenică. E foarte ușor acum de pus în legătură acest sfârșit cu cel din **Cezara**, căci atât Dorina, cât și Cezara (sau invers) reiau / retrăiesc în mica lor *aventură* experiența cuplului primordial. Iar această transgresare la lumea arhetipurilor (în măsura în care „arhetipul obligă la acte de repetiție la reeditarea unor manifestări ce au avut loc *illo tempore*”- Apud Adrian Marino, „Hermenentica operei lui Mircea Eliade”,) nu poate fi decât plină de semnificații nesfârșite fiindcă nesfârșită, inepuizabilă este însăși cauza ce le generează.

Șarpele este una dintre operele reprezentative ale lui Mircea Eliade unde devine vizibilă transpunerea teoriei consacrate irecognoscibilității miracolului: „În «Șarpele» o atmosferă banală și personaje mediocre se transfigurează treptat. Ceea ce venea de «dincolo» ca și toate imaginile paradisiace de la sfârșitul povestirii – erau deja acolo de la început, dar camuflate în banalitatea de toate zilele și, ca atare, irecognoscibile.” (Mircea Eliade, „Jurnal” (vol.I), p.459.)

Sub semnul căutării se află narațiunea acestui roman, a reiterării cuplului original, a împlinirii destinului uman prin iubire. Întregul conținut e dominat de simbolul *șarpelei*. Și pentru că *șarpele* e totuna cu Andronic, putem afirma că, zborul pentru el nu reprezintă doar o simplă ocupație, ci constituie o posibilitate de a depăși condiția umană: „Simți că nu începi să trăiești decât sus...” (M. Eliade, „Integrala...”, p.162). Simbolistica zborului trimite la filosofia indiană și anume la zborul lui Buddha către misterioasele „Insule albe”. Această transcendere mitică se repetă întocmai și în roman, prin *zborul* lui Andronic în care e antrenată și Dorina și tot către o insulă situată în afara timpului.

BIBLIOGRAFIE

1. Mircea Eliade, **Insula lui Euthanasius**, București, Editura *Humanitas*, 1993;
Integrala prozei fantastice, vol. I-III, Iași, Editura *Moldova*, 1994;
Jurnal, vol.I, București, Editura *Humanitas*, 1993;
Memorii 1907-1960, București, Editura *Humanitas*, 2000;
Tratat de istoria religiilor, București, Editura *Humanitas*, 1992;
2. Jean Chevalier și Alain Gheerbrant, „**Dicționar de simboluri**”, București, Editura *Artemis*, 1995;
3. Adrian Marino, **Hermeneutica operei lui Mircea Eliade**, Cluj-Napoca, Editura *Dacia*, 1980;
4. Antoaneta Olteanu, **Metamorfozele sacrului. Dicționar de mitologie populară**, București, Editura *Paideia*, 1998;
5. Doina Ruști, **Dicționar de simboluri din opera lui Mircea Eliade**, București, Editura *Coresi*, 1997;
6. Eugen Simion, **Mircea Eliade - un spirit al amplitudinii**, București, Editura *Demiurg*, f.a.;
7. Petru Ursache, **Eseuri etnologice**, București, Editura *Cartea românească*, 1986.

TEENAGERS AND THE PROCESS OF LEARNING A FOREIGN LANGUAGE

prof. Alina JILAVU
Colegiul Naȃional de Informatică
Piatra-Neamȃ

I. Psychological characteristics of teenagers in relation to learning a foreign language

Teenagers face a series of changes in their individual evolution. Apart from physical changes which are attributed to this age, there are also mental processes and capacities of the adolescents that suffer transformations. Beginning with fifteen years old up to eighteen years old, thoughts about identity in opposition to confusion occur. Adolescents cross a period of consolidation of logical and formal thinking and prove a growing ability to make mental analyses. Socializing with their peers and being sensitive to peer approval and trends are also specific to this age. There are visible differences in their identity status and a tendency to think about rules and place them in different circumstances. They feel a growing need to express personal opinion and are very preoccupied with vocation and their future career. Still, we should not forget the weak points of teenagers or their anxiety over different matters.

Although there is general agreement that adolescents' thinking is different and more advanced than children's, there is far less consensus about the process underlying the cognitive differences between children and adolescents. There are three theoretical viewpoints that have been especially important regarding the process of thinking: the *Piagetian*, the *psychometric*, and the *information-processing* perspectives.

Piagetian theorists believe that the use of propositional logic-the formation of formal operational thinking-is the chief feature of adolescent thinking that differentiates it from the type of thinking employed by children. Thus, while all adolescents have the potential to develop formal-operational thinking, and most can and do demonstrate it from time to time, not all of them employ formal-operational thinking regularly and in a variety of situations. The extent to which formal-operational thinking appears depends on the environmental demands placed on adolescents as they develop and on the conditions under which their reasoning is assessed.

Compared to Piagetian theorists, *psychometricians*, have taken a far more quantitative view of cognitive development during the adolescent

years. Unlike Piagetian theorists, who have been most interested in discovering the cognitive competences that all adolescents share in common, psychometric theorists have insisted in assessing individual differences in intellectual abilities using IQ (for ‘intelligence quotient’) tests. A variety of such tests exists, including the *Stanford-Binet*, the *Wechsler Intelligence Scale for Children* (WISC III). The first test, initially developed by the French Alfred Binet in 1905, was designed to yield a measure of ‘intelligence’, that it takes to succeed in formal education institutions. Even the best IQ tests used today measure only a very specific type of intelligence. During the past three decades, a new view of cognitive development during teenage has emerged, partly in response to criticism of the Piagetian and psychometric perspectives. Psychologists have started looking for clues in order to find out what makes adolescents better problem solvers than children. This has been the focus of researchers working from a third theoretical vantage point: the information-processing perspective.

Information-processing researchers apply the same techniques to understanding human reasoning that computer scientists employ in writing programs. Studies of specific components of information-processing have focused on four sets of gains that appear to occur during adolescence. Taken together, these gains help to explain why adolescents are better than children at abstract, multidimensional, and hypothetical thinking.

Firstly, there are advances in individuals ability to pay *attention*. Improvements are seen both in *selective attention* in which adolescents must focus in on one stimulus (a reading assignment) and tune out another (the electronic beeping of a younger brother’s video game), and in divided attention in which they must pay attention to two sets of stimuli at the same time (solving a task while listening to music). Improvements in attention mean that adolescents are better able to concentrate and stay focused on complicated tasks.

Secondly, during adolescence years, our *memory abilities improve*. This is reflected in both short-term memory (being able to remember something for a brief period of time, such as 30 seconds) and long-term memory (being able to recall something from very long time ago. Because adolescents are able to hold more information in immediate memory than children can, they are more successful in the sorts of tasks that require repeated comparisons between newly encoded information and information that has been stored previously.

A third component of information-processing that improves during adolescence involves *organizational strategies*. Adolescents are more ‘planful’ than children—they are more likely to approach a problem with an ap-

propriate information-processing strategy in mind. Consequently, their learning is more efficient.

Finally, individuals' knowledge about their own thinking processes improves during adolescence. Because adolescents are better able to think about their own thoughts, they are much better monitoring their own learning processes. For example, during the course of studying, they are more capable than children to step back, from time to time, and assess how well they are learning the material. Doing this enables them to pace their studying accordingly- to speed up and skim the material if they feel that they are learning it easily, or to slow down and repeat a section if they feel that they are having a hard time.

II. The relation of foreign language teaching methodology to Psychology

Language is an extremely complex and unique human behaviour. Currently opinions are rather controversial, sometimes even sceptical, about what seems to be valid and significant research in the psychological processes that occur in language acquisition. It appears, however, that learning theory has a definite applicability to the formation of specific linguistic habits. But it has become questionable lately whether the learning of languages is solely a process of developing proper habits, as was almost unanimously agreed upon formerly.

'*Habit*' is defined in psychology as the automatic response to specific situations, acquired normally as a result of repetition and learning. It is strictly applicable only to motor responses, that is, responses produced by the muscles involved in the physical production of speech. The formation of habits is arrived at in two distinct ways both involve the mechanism of stimulus and response.

Learning a language, however, is not only a question of habit formation. There are two levels of speaking activity: one of *language manipulation* and another of *communication* that is, of selection of language to express personal meaning. Of course, habits are necessary for the manipulative level; however, analysis and the understanding of structure are essential for the selective level. The child learns language largely by analogy, by trial and error. Yet in the acquisition of his mother tongue he not only imitates but also innovates. The learner of a foreign language in school is capable of many more logical processes than the child. He can take short-cuts by analysis; he is helped by his consciousness, imagination and creative ability to overcome difficulties. The younger child must negotiate these more or less blindly.

The psychological concept underlying learning by perception is called ***gestalt psychology***. According to the gestaltists it is important that the

learner understands the inner nature of things helped by his intelligence and experience. He must see the complex goal to which he has a set of favourable attitudes or not. Success at each stage confirms the expectancy of goal-achievement. It is necessary to go beyond repetition and drill to understand the structure of the whole and the function of each part in the structure. The student must understand what he is doing and not blindly follow a formula.

Noam Chomsky in his Linguistic Theory rejects the assumption that linguistic behaviour is habitual. He views foreign language learning as a conscious process of internalizing the necessary information about the structures of the foreign language through analysis. *"Without an internalized set of rules no one can understand or use a language... Language is a rule-governed behaviour... Language use is a question of performance based on competence"*, states Chomsky. Language performance refers to what the speaker produces on a particular occasion, competence refers to the speaker's knowledge of the underlying system of rules.

Wilga Rivers succeeds in clarifying the ideas and making reconciliation for the two points, she asserts that our final aim is to produce students who can communicate about everything and anything in the foreign language, creating at will novel utterances that conform to the grammatical system of language. But, as in every other area of teaching, we must map out our program step by step. The speaker cannot 'create' the grammar of the language as he innovates. He is making 'infinite use of finite means'. His innovative ability exists only to the degree that underlying competence exists-that the set of rules has been internalized. It is essential to recognize first that certain elements of language remain in fixed relationship in small, closed systems. They exist and they must be used in a certain way in certain environments and in no other way. Genuine freedom in language use, however, will develop only as the student gain control of the system as a whole, beyond the mastery of patterns in isolation.

Cognitive psychology emphasizes the understanding of the way in which the system works. **John B. Carroll**, one of its proponents, suggests problem-solving situations in which the student must find appropriate verbal responses for solving the problem, thus being forced to learn by a kind of trial-and-error process to communicate rather than merely to utter the speech patterns in the lesson plan.

III. The relation of foreign language teaching methodology to Pedagogy

By studying Pedagogy and Psychology as well as Methodology, a teacher learns what methods, techniques and procedures to use in order to reach the educational goals, but this is not enough. These must be applied in an adapted way, taking into account particularities of each classroom as well as of each student.

From a pedagogical point of view, the high-school years represent the most appropriate period for a cognitive partnership in which the teacher's respect for the learner is embodied in a real motivation supported by opportunities meant to stimulate the students and help them 'to walk the chalk'. The methodology of teaching English, as a pedagogical science, has to be guided by the requirements of pedagogics. The relation between them is the relation between the more general and the less general. The influences are reciprocal.

Didactics, an important part of pedagogics, deals with the problem of teaching. It is the theory of instruction in all subjects. Each methodology is a sort of special didactics, applying the general principles and rules of didactics to various subjects. English teaching methodology is also related to the history of pedagogics.

A critical view on the development of teaching foreign languages in the course of time offers a historical outlook on the study of different problems of methodology. It shows, on the one hand, the shortcomings of instruction in the past, on the other, the contribution of progressive and efficient methods in the development of language teaching.

The degree of success must, to some extent, be determined by uncontrollable cultural, individualistic, and socio-economic factors. The teacher, can nevertheless, help to provide the impetus for the learner to achieve all that he or she is capable of achieving in this particular field of intellectual endeavour which is learning a foreign language that is why we have many reasons to believe that teaching is an art and bring some arguments in favour of this statement.

Teaching considered as an art means having at one's disposal the right method and technique to cope with each individual difficulty and to respond to the uniqueness of such difficulties with unique solutions. The best method would be the one which would answer best to all possible difficulties incurred by a pupil, that is, not a method but an art and talent. Good use of teaching methods means using a method not merely as a technique but being guided by the perceptions of students. Such perceptions may be helped by humanistic principles such as *empathy, caring and realness*.

According to **Rogers** (1990), *empathic understanding* refers to the teacher's ability to understand the student's reactions from the inside, to have a sensitive awareness of the way the process of education and learning seems to the student. Empathy is credited with playing a decisive role in the acquisition of a foreign language. It is certainly open to discussion whether empathy as an attitude can be learnt, especially at school. However, classes will no doubt benefit if attitudes like empathy are not only discussed in the classroom but brought to life by the teacher.

As far as *realness* is concerned, the teacher can be a real person in her relationship with her students. She can be enthusiastic, can be bored, can be interested, can be angry, sensitive and sympathetic because the teacher accepts these feelings as her own, having no need to impose them on her students. Thus she is a person to her students, not a faceless embodiment of a curricular requirement nor a sterile tube through which knowledge is passed from one generation to the next. Conversely, method used sensibly in the classroom is often an indicator for the presence of these principles. Why? Firstly, because those who vary their methods and procedures during a lesson show concern and care for the well-being of their classes. Secondly, because they usually look for the right fit between method and group, which means they have both the will and the ability to find out what the state of their class is, thus showing empathy. Finally, because it is not desirable that the method fits the student, but also that it fits the teacher. And this is where the realness of the teacher comes in. There has traditionally been a lot of research into the efficiency of teaching methods. **Stevick** has formulated his famous paradox: "In the field of language teaching, Method A is the logical contradiction of Method B: if the assumptions from which A claims to be derived are correct, then B cannot work, and vice versa. Yet one colleague is getting excellent results with A and another is getting comparable results with B. How is this possible?" Stevick's paradox touches on the realness of the teacher: it is the person who teaches and her relation to the method used that matters.

One important consequence that follows from understanding and valuing students is that they are trusted-at least to some extent-to know what they need. Understanding and respecting students therefore means respecting their autonomy and leaving important decisions about the learning process to them.

BIBLIOGRAPHY

1. Appel J, **Diary of a Language Teacher**, Heinemann ELT 1995
2. Bowen T, Marks J, **Inside Teaching**, Macmillan Heinemann, 1994
3. Cosmovici A, Iacob L, **Psihologie școlară**, 1999
4. Edge J, **Essentials of English Language Teaching**, Longman, 1993
5. Gasser M, **How language works; the cognitive science of linguistics**, Indiana University, 2003
6. Kasschau R.A, **Psychology-Exploring Behaviour**, Prentice Hall, Inc, New Jersey, 1977
7. Steinberg L, **Adolescence**, Temple University McGraw-Hill Inc., 1993
8. Ur P, **A Course in Language Teaching. Practice and Theory**, CUP, 1996

FUNCTIA LUI EULER

prof. Elena-Genoveva IRIMIA
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Clasele de resturi modulo n și funcția lui Euler au o mare aplicabilitate în rezolvarea problemelor de aritmetică. Scopul acestui articol este de a introduce viguros funcția lui Euler și de a prezenta aplicații ale sale.

Propoziția 1: Fie m, n numere întregi pozitive cu $(m, n) = 1$. Atunci inelele $\mathbb{Z}_{m \cdot n}$ și $\mathbb{Z}_m \times \mathbb{Z}_n$ sunt izomorfe.

Demonstrație: Fie $\mathbb{Z}_m = \{\hat{0}, \hat{1}, \hat{2}, \dots, \widehat{m-1}\}$ și $\mathbb{Z}_n = \{\hat{0}, \hat{1}, \hat{2}, \dots, \widehat{n-1}\}$.
 $\mathbb{Z}_m = \{\overline{\hat{0}}, \overline{\hat{1}}, \dots, \overline{\widehat{m-1}}\}$ și $\mathbb{Z}_m \times \mathbb{Z}_n = \{(\hat{a}, \bar{b}) \mid \hat{a} \in \mathbb{Z}_m \text{ și } \bar{b} \in \mathbb{Z}_n\}$. Definim funcția $\varphi: \mathbb{Z}_{m \cdot n} \rightarrow \mathbb{Z}_m \times \mathbb{Z}_n, \varphi(\overline{\hat{a}}) = (\hat{a}, \bar{a})$. Arătăm că φ este bine definită.

Dacă $\overline{\hat{a}} = \overline{\hat{a}'} \Rightarrow a \equiv a' \pmod{mn} \Rightarrow m \cdot n \mid a - a' \Rightarrow m \mid a - a'$ și $n \mid a - a' \Rightarrow a \equiv a' \pmod{m}$ și $a \equiv a' \pmod{n} \Rightarrow \hat{a} = \hat{a}'$ și $\bar{a} = \bar{a}'$. Adică $\varphi(\overline{\hat{a}}) = \varphi(\overline{\hat{a}'})$. Arătăm că φ este bijectivă, adică φ este morfism de inele.

$$\text{i) } \varphi(\overline{\hat{a} + \hat{a}'}) = \varphi(\overline{\widehat{a + a'}}) = (\widehat{a + a'}, \overline{a + a'}) = (\hat{a}, \bar{a}) + (\hat{a}', \bar{a}') = \varphi(\overline{\hat{a}}) + \varphi(\overline{\hat{a}'})$$

$$\text{ii) } \varphi(\overline{\hat{a} \cdot \hat{a}'}) = \varphi(\overline{\widehat{a \cdot a'}}) = (\widehat{a \cdot a'}, \overline{a \cdot a'}) = (\hat{a} \cdot \hat{a}', \bar{a} \cdot \bar{a}') = (\hat{a}, \bar{a}) \cdot (\hat{a}', \bar{a}') = \varphi(\overline{\hat{a}}) \cdot \varphi(\overline{\hat{a}'})$$

Arătăm că φ izomorfism de inele.

Injectivitatea: Fie $\varphi(\overline{\hat{a}}) = \varphi(\overline{\hat{a}'}) \Rightarrow (\hat{a}, \bar{a}) = (\hat{a}', \bar{a}') \Rightarrow \hat{a} = \hat{a}'$ și $\bar{a} = \bar{a}' \Rightarrow$
 $\Rightarrow m \mid a - a' \text{ și } n \mid a - a' \Rightarrow m \cdot n \mid a - a' \Rightarrow \overline{\hat{a}} = \overline{\hat{a}'} \Rightarrow \varphi$ este injectivă. (1)

Dar, $\text{card}(\mathbb{Z}_{m \cdot n}) = \text{card}(\mathbb{Z}_m \times \mathbb{Z}_n) = m \cdot n$ (2). Din (1) și (2) $\Rightarrow \varphi$ bijectivă.

Definiție: Aplicația $\varphi: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ definită prin $\varphi(0) = 0, \varphi(1) = 1$ și $\varphi(n) =$ numărul numerelor naturale nenule, prime cu n și mai mici decât n ,

pentru orice $n \geq 1$ se numește **funcție lui Euler** sau **indicatorul lui Euler**.

Observație: Din teorema 1, rezultă că $\varphi(n)$ coincide cu numărul elementelor inversabile din inelul \mathbb{Z}_n , dacă $n \geq 1$. $\varphi(n) = \text{card}U(\mathbb{Z}_n)$, $n > 1$.

Observație: Conform propoziției precedente:

$$U(\mathbb{Z}_{m \cdot n}) = U(\mathbb{Z}_m) \cdot U(\mathbb{Z}_n) \Rightarrow \text{card}U(\mathbb{Z}_{m \cdot n}) = \text{card}U(\mathbb{Z}_m) \cdot \text{card}U(\mathbb{Z}_n).$$

Propoziția 2: Dacă m și n sunt numere naturale prime între ele atunci $\varphi(m \cdot n) = \varphi(m) \cdot \varphi(n)$.

Demonstrație: Distingem situațiile:

- i) dacă unul dintre numerele m și n sunt nule, atunci afirmația este evidentă.
- ii) dacă m și n nu sunt nule, atunci $\varphi(m \cdot n)$ coincide cu numărul elementelor inversabile din $\mathbb{Z}_{m \cdot n}$.

$$\text{Dar } \mathbb{Z}_{m \cdot n} \approx \mathbb{Z}_m \times \mathbb{Z}_n \Rightarrow \varphi(m \cdot n) = \varphi(m) \cdot \varphi(n).$$

Generalizare: Utilizând metoda inducției matematice se pot demonstra următoarele rezultate:

Corolar 1: Dacă m_1, m_2, \dots, m_k sunt numere întregi pozitive cu $(m_i, m_j) = 1$ pentru orice $i \neq j$ atunci inelele $\mathbb{Z}_{m_1 m_2 \dots m_k}$ și $\prod_{i=1}^k \mathbb{Z}_{m_i}$ sunt izomorfe.

Demonstrație: Etapa I este parcursă prin demonstrarea propoziției 1. Presupunem că $\mathbb{Z}_{m_1 m_2 \dots m_{k-1}} \approx \prod_{i=1}^{k-1} \mathbb{Z}_{m_i}$. Utilizând demonstrația de la propoziția 2 $\Rightarrow (\exists) \varphi: \mathbb{Z}_{m_1 m_2 \dots m_{k-1} m_k} \rightarrow (\mathbb{Z}_{m_1} \times \mathbb{Z}_{m_2} \times \dots \times \mathbb{Z}_{m_{k-1}}) \times \mathbb{Z}_{m_k}$, $\varphi(a) = (\hat{a}, \bar{a})$, unde $\hat{a} \in \mathbb{Z}_{m_1 m_2 \dots m_{k-1}}$ și $\bar{a} \in \mathbb{Z}_{m_k}$.

Corolar 2: Dacă m_1, m_2, \dots, m_k sunt numere întregi pozitive și $(m_i, m_j) = 1$ pentru orice $i \neq j$ atunci

$$\varphi(m_1 m_2 \dots m_k) = \varphi(m_1) \cdot \varphi(m_2) \cdot \dots \cdot \varphi(m_k).$$

Propoziția 3: Fie n un număr întreg, $n \geq 2$ și $n = p_1^{n_1} p_2^{n_2} \dots p_k^{n_k}$ descompunerea sa în produs de numere prime, unde $p_i \neq p_j$, pentru orice $i \neq j$. Atunci, $\varphi(n) = n \prod_{i=1}^k \left(1 - \frac{1}{p_i}\right)$.

Demonstrație: Din corolarul 2 $\Rightarrow \varphi(n) = \varphi(p_1^{n_1}) \cdot \varphi(p_2^{n_2}) \cdot \dots \cdot \varphi(p_k^{n_k})$.

Este suficient să demonstrăm $\varphi(p_i^{n_i}) = p_i^{n_i} - p_i^{n_i-1}, (\forall) i = \overline{1, k}$. Pentru $p_i^{n_i}, (\forall) i = \overline{1, k}$, numerele naturale mai mici decât $p_i^{n_i}$ care se divid cu p_i sunt: $0, p_i, 2p_i, \dots, (p_i - 1)p_i, p_i^2, \dots, (p_i^n - 1)p_i$. Deci, $\varphi(p_i^{n_i}) = p_i^{n_i} - p_i^{n_i-1} \Rightarrow$

$$\varphi(n) = \prod_{i=1}^k \varphi(p_i^{n_i}) = \prod_{i=1}^n (p_i^{n_i} - p_i^{n_i-1}) = \prod_{i=1}^n p_i^{n_i} \left(1 - \frac{1}{p_i}\right) \Rightarrow \varphi(n) = n \prod_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{p_i}\right).$$

$$\text{Exemplu: } \varphi(720) = \varphi(2^4 \cdot 3^2 \cdot 5) = 720 \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{5}\right) = 720 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5}$$

$$\varphi(720) = 192.$$

Observație: Dacă p este număr prim atunci $\varphi(p) = p - 1$.

Aplicații ale funcției lui Euler

Teorema lui Euler. Dacă a și $n > 0$ sunt numere întregi prime între ele, atunci $a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}$.

Demonstrație: Deoarece grupul multiplicativ al elementelor inversabile din \mathbb{Z}_n are ordinul $\varphi(n)$ și \hat{a} este elementul din $U(\mathbb{Z}_n) \Rightarrow \text{ord} \hat{a} =$

$$= \text{ord } U(\mathbb{Z}_n) = \varphi(n). \quad \hat{a}^{\varphi(n)} = \hat{1} \Rightarrow a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}.$$

Reamintim definiția ordinului unui element:

Definiție: Fie (G, \cdot) un grup multiplicativ și $a \in G$. Se numește ordinul lui a , cel mai mic număr natural $m \in \mathbb{N}^*$ cu proprietatea $a^m = e$, unde e este elementul neutru al lui G față de „ \cdot ”.

Teoremă: Dacă a este elementul de ordin m al grupului (G, \cdot) atunci $H = \{e, a, a^2, \dots, a^{m-1}\}$ este subgrup de ordin m al lui G .

Demonstrație: Dacă $\text{ord } a = m \Rightarrow a^m = e \Rightarrow e, a, a^2, \dots, a^{m-1}$ sunt elemente distincte ale grupului (G, \cdot) . Deci H are m elemente, unde $H = \{e, a, a^2, \dots, a^{m-1}\}$. Arătăm că H subgrup al lui G .

- 1) Fie $x, y \in H \Rightarrow (\exists) i, j \in \{1, \dots, m-1\}$ a.î. $x = a^i, y = a^j \Rightarrow (\exists) q, r \in \mathbb{N} : i + j = m - q + r, 0 < r \leq m - 1$. Deci $x \cdot y = a^i \cdot a^j = a^{mq+r} = (a^m)^q \cdot a^r = a^r \in H$.
- 2) $(\forall) x \in H \Rightarrow (\exists) i \in \{1, 2, \dots, m-1\} : x = a^i. (\exists) x^{-1} = a^{m-i} \in H :$
 $x \cdot x^{-1} = x^{-1} \cdot x = e$.

Teorema lui Lagrange: Într-un grup finit, ordinul oricărui subgrup divide ordinul grupului.

Demonstrație: Fie $\text{ord } G = n = \text{numărul elementelor lui } G$ și $\text{ord } H = m$, unde (H, \cdot) este subgrup al grupului (G, \cdot) . Fie $a \in G$ și $aH = \{ah \mid h \in H\}$. Aplicația $f: H \rightarrow aH$, $f(a) = ah$ este surjectivă. Dacă $f(h_1) = f(h_2) \Rightarrow ah_1 = ah_2 \Rightarrow h_1 = h_2$. Deci f este bijectivă $\Rightarrow aH$ conține m elemente.

Demonstrăm în continuare că, $G = \bigcup_{a \in G} aH$, unde $aH \cap bH = \emptyset$, $(\forall) a \neq b$. Fie $b \notin aH$. Presupunem prin reducere la absurd, că $aH \cap bH \neq \emptyset \Rightarrow (\exists) c \in aH \cap bH \Rightarrow c = au = bv, u, v \in H \Rightarrow b = a(uv^{-1})$ cu $uv^{-1} \in H \Rightarrow b \in aH$ contradicție. Reciproc, dacă $aH \cap bH = \emptyset \Rightarrow b = be \notin aH$. Fie $a_1 \in G \mid H$. Dacă $a_1H \neq G$, fie $a_2 \in G \mid a_1H$. Dacă $a_1H \cup a_2H \neq G$, fie $a_3 \in G \mid (a_1H \cup a_2H)$ ș.a.m.d.

Construim o mulțime $\{a_1, a_2, \dots, a_q\} \subset G, 1 \leq q \leq n = \text{ord } G$ cu $a_j \notin a_iH, (\forall) i \neq j, 1 \leq i < j \leq q$. Atunci $G = a_1H \cup a_2H \cup \dots \cup a_qH$ cu $a_iH \cap a_jH = \emptyset (\forall) i \neq j \Rightarrow n = \text{ord } G = m \cdot q \Rightarrow m \mid n$.

Corolar: Fie (G, \cdot) un grup finit și $n = \text{ord } G$. Atunci:

$(\forall) a \in G, \text{ord } a \mid n$ și $a^n = e$.

Demonstrație: 1) Deoarece (G, \cdot) grup finit \Rightarrow toate elementele lui G au ordin finit. Dacă $a \in G$ și $m = \text{ord } a$, atunci $H = \{e, a, a^2, \dots, a^{m-1}\}$ este subgrup de ordin m al lui G . Conform teoremei lui Lagrange $\Rightarrow m \mid n$.

2) Fie $m = \text{ord } a \Rightarrow (\exists) q \in \mathbb{N} : n = m \cdot q \Rightarrow a^n = (a^m)^q = e$.

Teorema lui Euler aplicată în cazul în care $n \in \mathbb{N}$ este număr prim devine:

Mica teoremă a lui Fermat: Dacă $p > 1$ este un număr întreg prim și $a \in \mathbb{Z}$ cu proprietatea $(a, p) = 1$ atunci $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$.

Demonstrație: Pentru $p > 1$ număr prim $\Rightarrow \varphi(p) = p - 1$. Din teorema lui Euler $\Rightarrow a^{\varphi(p)} = a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$.

Exemplu: Fie $a = 149^{128}$. Să se calculeze $a \pmod{7}$.

Rezolvare: $\widehat{149} = \widehat{21 \cdot 7 + 2 \pmod{7}} = \widehat{2}$. Deoarece $7 \nmid 2$, conform teoremei lui Fermat avem: $2^6 \equiv 1 \pmod{7}$. Atunci în corpul \mathbb{Z}_7 avem:

$\hat{1} = \widehat{2^6} = \hat{2}^6$. Dar, $128 = 6 \cdot 21 + 2$ și rezultă că: $\widehat{149^{128}} = \widehat{2^{128}} = \left(\hat{2}^6\right)^{21} \cdot \hat{2}^2 = \hat{2}^2 = \hat{4}$. Deci, $\widehat{149^{128}} \equiv \hat{4} \pmod{7}$.

Observație: O altă formulare pentru mica teoremă a lui Fermat este: $a^p \equiv a \pmod{p}, (\forall) a \in \mathbb{Z}, (a, p) = 1$.

Teorema lui Wilson:

Dacă p este un număr prim, atunci $(p-1)! + 1 \equiv 0 \pmod{p}$.

Demonstrație: Deoarece p este număr prim $\Rightarrow \mathbb{Z}_p$ corp. Fie polinomul $f(x) = X^{p-1} - 1 \in \mathbb{Z}_p[x]$. Grupul multiplicativ (\mathbb{Z}_p^*, \cdot) are ordinul $p-1$. Conform teoremei lui Lagrange $\text{ord } a \mid p-1 \Rightarrow a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p} \Rightarrow f(x) = 0$ are $p-1$ rădăcini în \mathbb{Z}_p^* și cum

$\text{grad } f = p-1 \Rightarrow f(x) = (x-1)(x-2)\dots(x-(p-1))$. Aplicând relațiile lui Viète avem, în particular: $-1 = (-1)^{p-1} 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (p-1) = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (p-1)$ în \mathbb{Z}_p sau \mathbb{Z} . Deci, $(p-1)! \equiv -1 \pmod{p}$.

Reciproca teoremei lui Wilson: Dacă $p \in \mathbb{Z}$ este pozitiv și verifică relația: $(p-1)! + 1 \equiv 0 \pmod{p}$ atunci p este prim.

Demonstrație: Presupunem prin reducere la absurd, că p nu este prim. Fie p număr prim, divizor al lui n , deci $p < n$. Conform teoremei lui Wilson $\Rightarrow (p-1)! + 1 \equiv 0 \pmod{p}$. Mai mult, $p \mid (n-1)!$ și cum $(n-1)! \equiv -1 \pmod{n} \Rightarrow \Rightarrow p \mid -1 \Rightarrow p = 1 \Rightarrow$ contradicție.

Exemple:

1) Dacă a și b sunt numere întregi prime între ele, atunci $a^{\varphi(b)} + b^{\varphi(a)} \equiv 1 \pmod{ab}$.

Rezolvare: Din teorema lui Euler, avem relațiile:

$$\left. \begin{array}{l} a^{\varphi(b)} - 1 \equiv 0 \pmod{b} \\ b^{\varphi(a)} - 1 \equiv 0 \pmod{a} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} b \mid a^{\varphi(b)} - 1 \\ a \mid b^{\varphi(a)} - 1 \end{array} \right. \Rightarrow (\exists) q_1, q_2 \in \mathbb{Z} : a^{\varphi(b)} - 1 = bq_1 \text{ și}$$

$b^{\varphi(a)} - 1 = aq_2$. Din înmulțirea relațiilor se obține:

$$a^{\varphi(b)} \cdot b^{\varphi(a)} - a^{\varphi(b)} - b^{\varphi(a)} + 1 = abq_1q_2 \Rightarrow ab \mid a^{\varphi(b)} \cdot b^{\varphi(a)} - a^{\varphi(b)} - b^{\varphi(a)} + 1.$$

Dar $ab \mid a^{\varphi(b)} \cdot b^{\varphi(a)}$, deci $a^{\varphi(b)} + b^{\varphi(a)} - 1 \equiv ab \Rightarrow a^{\varphi(b)} + b^{\varphi(a)} \equiv 1 \pmod{ab}$.

Observație: Dacă $a = p$ și $b = q$, unde p, q sunt numere prime atunci relația de mai sus devine: $p^{q-1} + q^{p-1} \equiv 1 \pmod{pq}$.

2) Teoremele lui Fermat și Wilson sunt echivalente cu următoarea teoremă: „Dacă p este un număr prim, atunci pentru orice număr întreg a , numărul $a^p + (p-1)!a$ se divide cu p .”

Rezolvare:

\Rightarrow : Dacă p este prim și a întreg arbitrar din teorema lui Wilson rezultă:

$$\left. \begin{array}{l} (p-1)!+1 \in M_p \Rightarrow (p-1)!a + a \in M_p \\ \text{Din teorema lui Fermat} \Rightarrow a^p - a \in M_p \end{array} \right\} \Rightarrow (p-1)!a + a + a^p - a \in M_p \Rightarrow \\ \Rightarrow (p-1)! + ap \in M_p.$$

\Leftarrow : În teorema de mai sus, luăm $a = 1 \Rightarrow (p-1)!+1 \in M_p \Rightarrow (p-1)!+1 \equiv 0 \pmod{p}$ (teorema lui Wilson).

$$\left. \begin{array}{l} \text{Deci } (p-1)!a + a \equiv 0 \pmod{p} \\ \text{Din relația din enunț avem } a^p + (p-1)!a \equiv 0 \pmod{p} \end{array} \right\} \Rightarrow \\ \Rightarrow [(p-1)!a + a - a^p - (p-1)!a] \in M_p \Rightarrow a - a^p \in M_p \Rightarrow a^p \equiv a \pmod{p} \\ \text{(teorema lui Fermat).}$$

3) Teoremele lui Fermat și Wilson sunt echivalente cu următoarea teoremă: Dacă p este un număr prim, atunci pentru orice număr întreg a , numărul $(p-1)!a^p + a$ se divide cu p .

Rezolvare:

\Rightarrow : Dacă p este prim și a întreg arbitrar, din teorema lui Wilson rezultă:

$$\left. \begin{array}{l} (p-1)!+1 \in M_p \Rightarrow (p-1)!a^p + a^p \in M_p \\ \text{Din teorema lui Fermat} \Rightarrow a^p - a \in M_p \end{array} \right\} \Rightarrow [(p-1)!a^p + a^p - a^p + a] \in M_p \Rightarrow \\ \Rightarrow (p-1)!a^p + a \in M_p.$$

\Leftarrow : În teorema de mai sus, dacă $a = 1 \Rightarrow (p-1)!+1 \in M_p \Rightarrow (p-1)!+1 \equiv 0 \pmod{p}$ (teorema lui Wilson). Deci $(p-1)!a^p + a^p \equiv 0 \pmod{p}$.

Din relația din enunț avem $a^p + (p-1)!a \in M_p$. Prin scăderea ultimilor două relații se obține: $a^p - a \in M_p \Rightarrow a^p \equiv a \pmod{p}$ (teorema lui Fermat).

4) Dacă p este prim și n natural cu $1 \leq n \leq p$, atunci $(p-n)!(n-1)! \equiv (-1)^n \pmod{p}$ (reprezintă o generalizare a teoremei lui Wilson).

Rezolvare: Din teorema lui Wilson și din congruențele evidente:

$$\begin{aligned}(p-1)! &\equiv -1 \pmod{p} \\ +1 &\equiv -(p-1) \pmod{p} \\ 2 &\equiv -(p-2) \pmod{p} \\ &\dots\dots\dots \\ n-1 &\equiv -(p-n+1) \pmod{p}\end{aligned}$$

Prin înmulțirea lor membru cu membru se obține:

$(p-1)!(n-1)! \equiv (-1)^n (p-1)(p-2)\dots(p-n+1) \pmod{p}$. Deoarece p este prim atunci p este prim și cu numerele $p-1, p-2, \dots, p-n+1$, deci și cu produsul lor, rezultă: $\frac{(p-1)!}{(p-1)(p-2)\dots(p-n)} \cdot (n-1)! \equiv (-1)^n \pmod{p}$.

$$(p-n)!(n-1)! \equiv (-1)^n \pmod{p}.$$

5) Dacă p este prim și $n < p$ atunci: $\frac{(n+1)(n+2)\dots(n+p)}{p} + 1 \in M_p$.

Demonstrație: Expresia $E = \frac{(n+1)(n+2)\dots(n+p)}{p} + 1$ este un întreg

și este produsul a $p-1$ numere diferite între ele, care nu se divid prin p și care nu pot să difere între ele cu un multiplu de p . Împărțind aceste numere cu p , obținem resturile $1, 2, \dots, p-1$.

$$\left. \begin{aligned} \text{Deci } E &= M_p + (p-1)! + 1 \\ \text{Din teorema lui Wison: } (p-1)! + 1 &\equiv 0 \pmod{p} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E \in M_p.$$

6) Fie p număr prim. În corpul \mathbb{Z}_p are loc formula:

$$(x+y)^p = x^p + y^p.$$

Rezolvare: Aplicând binomul lui Newton avem:

$$(x+y)^p = x^p + C_p^1 x^{p-1} y + C_p^2 x^{p-2} y^2 + \dots + C_p^{p-2} x^2 y^{p-2} + C_p^{p-1} x y^{p-1} + y^p.$$

Conform exercițiului 5 $\Rightarrow p \mid C_p^k, (\forall) 1 \leq k \leq p-1$. Deci, $(x+y)^p = x^p + y^p$.

7) **Stabilirea criteriilor de divizibilitate cu ajutorul congruențelor.**

Ideea de bază care dă criteriile de divizibilitate cu d pentru numere scrise în baza b este: fiind dat $a = c_{n-1} \dots c_1 c_0$ în baza b , se calculează $a \equiv \sum_{i \geq 0} c_i b^i \pmod{d}$. Pentru aceasta se calculează b^i modulo d , $i = 0, 1, 2, \dots$

Se poate demonstra că acest șir este periodic, adică: $(\exists) k, t \in \mathbb{N}, t > 0$ astfel

încât $b^i = b^{i+t} \pmod{d}, (\forall) i \geq k$.

Exemplu:

Pentru $d = 3 \Rightarrow 10 \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow 10^k \equiv 1 \pmod{3}, k = 1, 2, \dots, n-1$.

$$a = c_{n-1} \cdot 10^{n-1} + c_{n-2} \cdot 10^{n-2} + \dots + c_1 \cdot 10 + c_0 \Leftrightarrow a \equiv c_{n-1} + c_{n-2} + \dots + c_1 + c_0 \pmod{3}.$$

Deci, $3 \mid a \Leftrightarrow 3 \mid c_{n-1} + c_{n-2} + \dots + c_1 + c_0$.

BIBLIOGRAFIE

1. C. Niță, **geometrie pentru perfecționarea profesorilor**, Editura *Didactică și Pedagogică*, București, 1983
2. C. Năstăsescu, C. Niță, **Exerciții și probleme de algebră pentru clasele IX-XII**, Editura *Didactică și Pedagogică*, București, 1983
3. Angela Elena Beju, Iulian Beju, **Compendiu de matematică (algebră și geometrie)**, Editura *Științifică și Enciclopedică*, București, 1983

JUNIOR ACHIEVEMENT – EXEMPLU DE BUNĂ PRACTICĂ PENTRU TRANZIȚIA DE LA ȘCOALĂ LA VIAȚA ACTIVĂ

*prof. Dorina MORMOCEA
prof. Constantin ACIOBĂNIȚEI
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

De 88 de ani în toată lumea, de 15 ani în România, Junior Achievement este un program prin care comunitatea de afaceri, contribuie în școală la educarea viitoarei forțe de muncă, a partenerilor de afaceri și consumatorilor. Junior Achievement România a fost fondată în anul 1993. Ca parte a Junior Achievement Worldwide™, US și Junior Achievement-Young Enterprise, Europa și-a propus ca misiune să inspire și să pregătească tânăra generație pentru a reuși în economia de piață.

Activitatea organizației este susținută financiar de companii multinaționale și locale: 3M, A&D Pharma, Citigroup, Coca-Cola, Ernst&Young, Fundația Marius Ivan, General Electric, GlaxoSmithKline, Hewlett Packard, Lowe&Partners JW Marriott, Master Card, Nestlé, Oracle, Pfizer, PriceWaterhouse Coopers, Saatchi &Saatchi, Saff, Salans, UPC, Vodafone.

Partenerii organizației: Ministerul Educației și Cercetării, UE, US Embassy, comunitatea de afaceri și parteneri media.

Prin programele JA România, elevii și studenții dobândesc cunoștințe despre:

- Importanța mecanismelor economiei de piață
- Importanța educației în realizarea unei cariere
- Impactul economiei asupra viitorului lor.

Planul strategic al organizației este ca, până în 2010, un milion de tineri să beneficieze de cel puțin un program JA de educație economică, antreprenorială, financiară și profesională.

Participanții la programele JA România în perioada 2000-2007:

- peste **850.000** elevi și studenți;
- **11.820** profesori;
- **1136** instituții de învățământ;
- **193** localități din România;
- **136 000** tineri în evenimente și competiții naționale;
- **1.560** participări la competiții și evenimente internaționale.

PREMII obținute de organizația Junior Achievement România

- Marele Premiu Gala Societății Civile (2007);
- European Enterprise Award (2006);
- Premiul I, Gala societății civile, Dezvoltare Economică și Socială (2006,2007);
- Public Relations Award (2005);
- Premii la Gala Oameni pentru Oameni (2004, 2005, 2006).

Programele Junior Achievement sunt concepute pentru toate nivelurile de educație (primar, gimnazial, liceal, universitar) și sunt destinate următoarelor domenii: educație economică și socială, antreprenorială și de afaceri, planificarea carierei și educație financiară. În anul școlar 2007/2008, Junior Achievement România va implementa 41 de programe, 24 de competiții naționale sau internaționale și vor desfășura 8 evenimente. Câștigătorii competițiilor Junior Achievement naționale și internaționale vor beneficia de burse „Junior Achievers”, pentru a participa la școli de vară, conferințe internaționale, seminarii. Junior Achievement oferă gratuit training-uri, materiale, servicii de asistență și suport tehnic pentru implementarea programelor în instituțiile de învățământ. Anul acesta școlar se pot implementa următoarele programe în instituțiile de învățământ preuniversitar:

LUMEA MEA

Programe de educație economică și socială

- NOI ÎNȘINE
- FAMILIA MEA
- COMUNITATEA NOASTRĂ
- ORAȘUL NOSTRU
- RESURSELE
- NOI în EUROPA
- EU și ECONOMIA
- ECONOMIE APLICATĂ
- SIMULARE ECONOMICĂ și MANAGERIALĂ pe COMPUTER
- PRESA ECONOMICĂ la CLASĂ
- SĂ FII LIDER!

AFACEREA MEA

Programe de educație antreprenorială și de afaceri

- PIAȚA și COMERȚUL
- ESTE AFACEREA MEA!
- MATEMATICI pentru AFACERI
- COMPANIA ELEV/ STUDENT
- AFACERI în TURISM

- BIZZCLASS
- RESPONSABILITATEA SOCIALĂ a COMPANIILOR
- ETICA în AFACERI

CARIERA MEA

Programe de educație profesională și pentru locul de muncă

- ECONOMIA și SUCCESUL
- PREVENIREA ABANDONULUI ȘCOLAR
- SUCCESUL PROFESIONAL
- CHEIA SUCCESULUI TEHNICI de COMUNICARE

BANII MEI

Programe de educație financiară

- BANII și BUGETUL
- PIAȚA de CAPITAL
- BĂNCI în ACȚIUNE

Fiecare din cele patru module conține programe aferente tuturor claselor sau anilor din învățământul primar, gimnazial, liceal și universitar.

Programele Junior Achievement:

- Sunt UNICE prin conținut și metode, fiind singurele programe școlare de educare în spiritul economiei de piață și al întreprinderii particulare.
- Sunt ADAPTABILE prin licență, pot fi adaptate la condițiile locale, la mediul economic local, respectând standardele de calitate și conținut educativ.
- Sunt OPȚIONALE funcționând numai în școlile unde profesorii consideră oportună și posibilă aplicarea lor numai unde există interes din partea elevilor.

Colegiul Național de Informatică Piatra-Neamț este înscris de mai mulți ani la programele Programele Junior Achievement, deoarece consideră esențială pregătirea și educarea elevilor pentru a se adapta la economia de piață și dezvoltarea spiritului antreprenorial.

În anul școlar 2007-2008 au fost înscrise două clase a IX-a la programul „Banii și Bugetul” pentru că astfel de cursuri care presupun cunoștințe de economie și matematică implică elevii într-o serie de activități ce stimulează gândirea și îi învață cum poate fi folosită matematica în viitoarea lor carieră, dar și în tranzacțiile economice personale.

Acest curs susținut de doi profesori, prezentarea noțiunilor de economie de către profesorul de științe socio-umane, iar aparatul matematic și utilizarea EXCEL-ului ca suport informatic pentru rezolvarea problemelor de către profesorul de matematică, încearcă, ca pe parcursul unui an școlar, să-l facă pe elev să cunoască modul concret de administrare a banilor.

Unele noțiuni întâlnite în acest curs pot folosi ca punct de plecare pentru introducerea unor noțiuni matematice foarte abstracte pentru un elev de clasa a IX-a, cum ar fi noțiunea de șir, monotonie etc.

Exemplificăm acest lucru prin rezolvarea în EXCEL a trei probleme din manualul elevului *Banii și Bugetul personal. Capitolul III - Economisirea, Lecția I-Cum se economisesc banii*

1) Ai 100 de dolari. Te duci cu ei la bancă și banca spune că îți va da 10% dobândă pentru fiecare an, cu condiția să păstrezi banii acolo vreme de 2 ani. Dacă ai fi lăsat banii în bancă și în cel de-al treilea an, cât ai fi avut la sfârșitul anului al treilea? Dar în cel de-al zecelea? etc. (*Figura 1*)

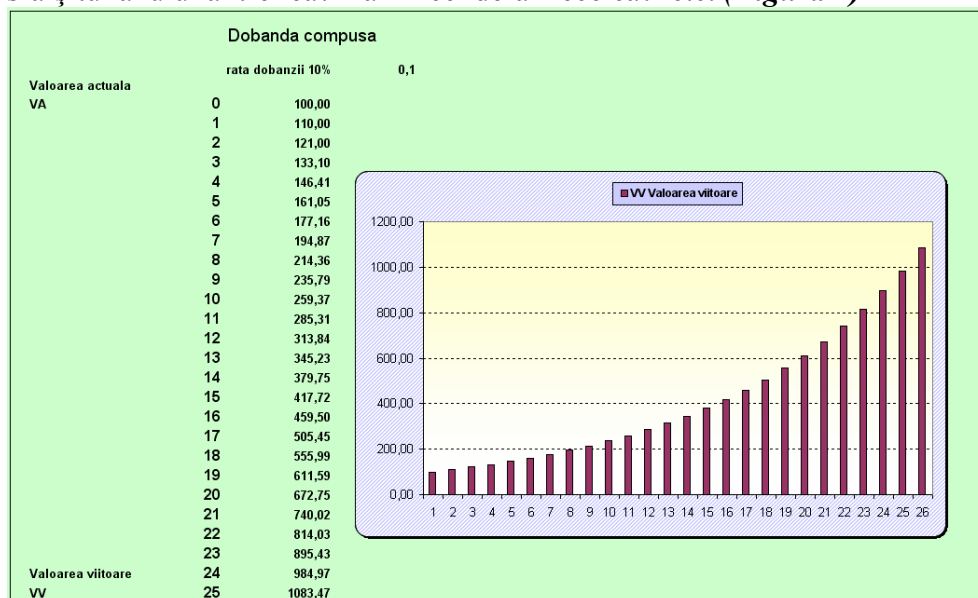


Figura 1

2) Doi oameni au economisit bani. Amândoi și-au păstrat economiile într-un cont cu dobândă de 6% pe an. Maria a pus 2.000 USD pe an vreme de 9 ani, dar, la vârsta de 30 de ani, a încetat să mai investească. De la 31 de ani până la 65, George a investit constant 2.000 USD pe an. Care dintre ei credeți că a avut mai mulți bani la vârsta de 65 de ani? (*Figura 2*)

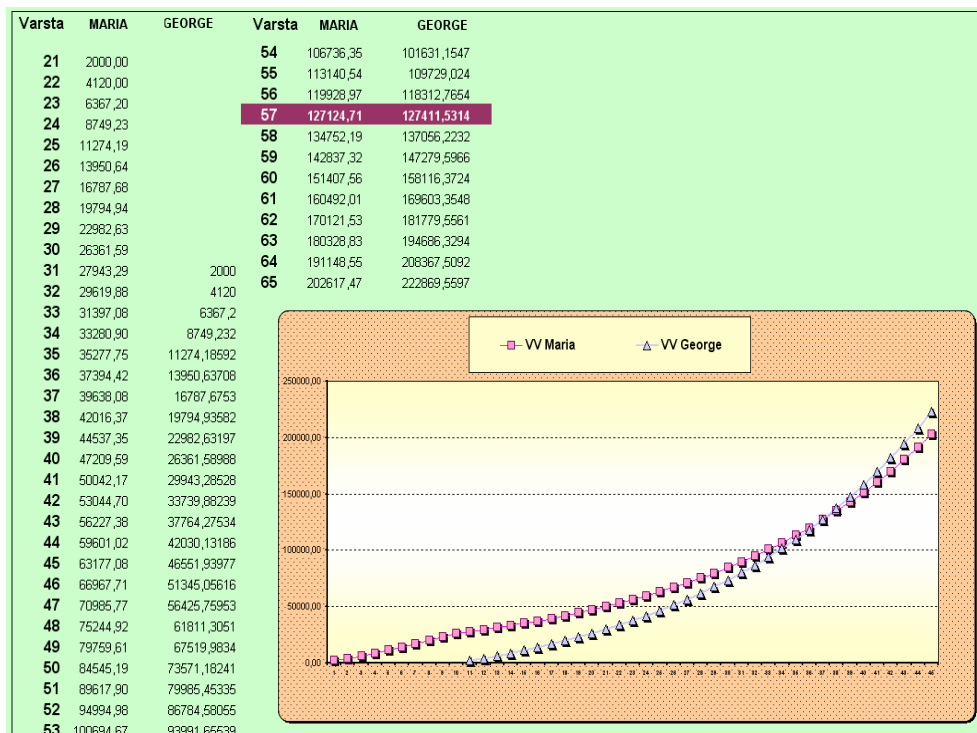


Figura 2

3) Contracte de închiriere. O persoana închiriază o casă și propune chirie două tipuri de contract A și B:

A. Chiria este în prima lună de 240 lei și crește în fiecare lună cu 3 lei (din cauza inflației);

B. Chiria este în prima jumătate de lună de 115 lei și crește cu 1 leu la fiecare jumătate de lună.

Care dintre contractele A, B este mai avantajos pentru chiriaș? (**Figura 3**)

Unul din avantajele folosirii foi de calcul EXCEL este acela că datele se prelucrează dinamic; asta înseamnă că, dacă schimbăm datele inițiale, se schimbă automat toate datele dependente de ele și diagramele corespunzătoare. Acest lucru oferă posibilitatea elevilor să compare diferitele situații, fără a mai reface calculele de rutină într-un timp foarte scurt.

Toate aceste argumente ne fac să credem că activitatea pe care o vom desfășura în cadrul programului Junior Achievement va avea un impact pozitiv asupra elevilor măbind substanțial performanțele și succesele acestora în carieră și viață.

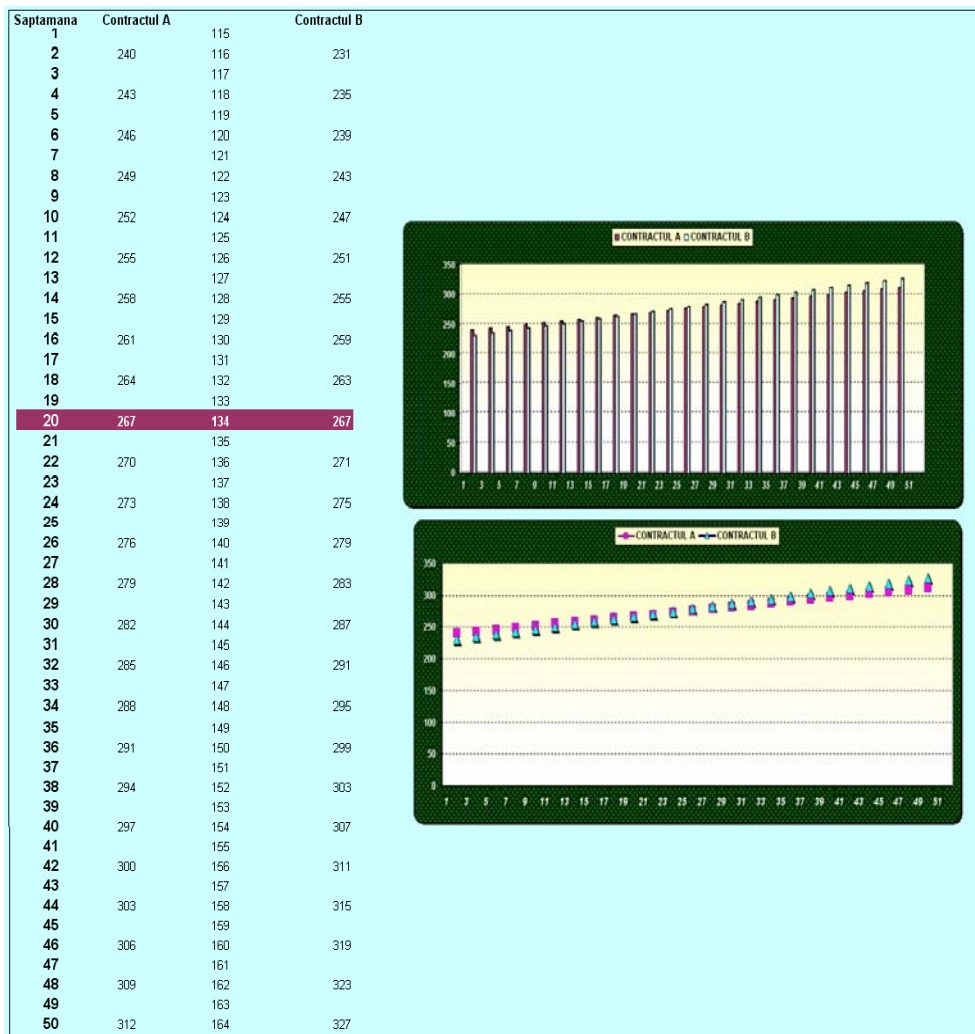


Figura3

BIBLIOGRAFIE

1. Ghidul profesorului **Banii și Bugetul personal**;
2. Manualul elevului **Banii și Bugetul personal**;
3. Programa **Banii și Bugetul personal**.

Setul complet de materialele a fost pus la dispoziție gratuit de către **J. A. România**

O PROBLEMĂ DE CONCURS

prof. Sergiu NISTOR
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

A propune într-un concurs probleme cunoscute este în contradicție totală cu spiritul unui concurs de matematică, însă problemele cu totul noi apar, de regulă, drept prea dificile.

O problemă de concurs trebuie să satisfacă, în plus, cerința ca atât ideea de rezolvare, cât și detaliile de redactare să poată fi precizate în cele 2-3 ore câte sunt puse la dispoziția concurenților, timp în care trebuie rezolvate, de regulă, mai multe probleme. Problemele excelente pentru reviste de specialitate, la care timpul de rezolvare este de ordinul săptămânilor, pot fi inacceptabile la o olimpiadă. Fiecare din cele 3-4 probleme ale unui set poate fi minunată pentru concurs, dar setul poate apărea drept total neindicat.

Cred că elementul constructiv de bază al propunerii de probleme reușite, adecvate unui concurs, este o activitate problemistică, susținută în tot timpul anului de către profesorii de matematică din școli. Una dintre problemele de geometrie, destul de dificilă pentru un concurs de matematică, fie el chiar olimpiadă, a fost propusă în cadrul unui concurs interjudețean. Problema nu a fost selecționată de către organizatorii concursului, însă diferența mare dintre simplitatea enunțului și complexitatea soluției cred că merită efortul de a o urmări.

Problema este următoarea:

În planul unui triunghi oarecare ABC , în exteriorul aceluia triunghi, se construiesc triunghiurile ABR , BCP , CAQ astfel ca

$$m(\angle PBC) = m(\angle CAQ) = 45^\circ,$$

$$m(\angle BCP) = m(\angle QCA) = 30^\circ \text{ și}$$

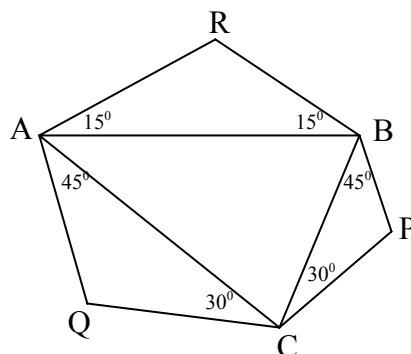
$$m(\angle ABR) = m(\angle RAB) = 15^\circ. \text{ Să se}$$

demonstreze că $m(\angle QRP) = 90^\circ$ și că

$$QR = RP.$$

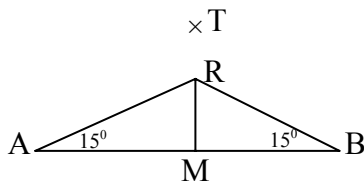
Cum ajungem de la P la Q ? Pe calea P, C, Q . De la P la C se ajunge printr-o rotație de 45° în jurul lui B , ur-

mată de o omotetie de raport $\frac{BC}{BP}$ de



centru B . De la C la Q se ajunge printr-o rotație de 45^0 în jurul lui A , de același sens cu cea precedentă, urmată de o omotetie de centru A și raport $\frac{AQ}{AC}$.

Dar $\frac{AQ}{AC} = \frac{BP}{BC}$ din asemănarea triunghiurilor ACQ și BCP , deci produsul celor două rapoarte de omotetie este 1 și deci transformarea, ce se obține compunând cele două transformări, este o rotație de unghi $45^0 + 45^0 = 90^0$. Punctul P ajunge deci în Q ca urmare a rotației de 90^0 considerate mai sus. Rămâne de arătat că acea rotație are punctul R drept centru. Centrul unei rotații este singurul punct ce este lăsat pe loc de acea rotație. Vom demonstra deci că R este lăsat pe loc de compunerea celor două transformări. Fie T imaginea lui R prin prima transformare, deci $m(\sphericalangle RBT) = 45^0$ și



$\frac{BT}{BR} = \frac{BC}{BP} = x$. Deci $\triangle BRT \sim \triangle BPC$. Fie M

mijlocul lui AB . Deci MR este mediatoarea lui AB și $m(\sphericalangle MRB) = 75^0$. RT este în prelungirea lui MR , adică T este și el pe mediatoarea lui AB . Pentru a demonstra că T vine în R prin a doua transformare, al cărei raport este $\frac{1}{x}$,

trebuie arătat că $m(\sphericalangle RAT) = 45^0$ și că $\frac{AR}{AT} = \frac{1}{x} = \frac{BR}{BT}$, relații ce rezultă imediat din simetria punctelor A și B față de MRT .

EFICIENȚA ALGORITMILOR

prof. Elena ANDONE
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al-Khowarizmi (autor persan, sec. VIII-IX), a scris o carte de matematică cunoscută în traducere latină ca „Algorithmi de numero indorum”, iar apoi ca „Liber algorithmi”, unde *algorithm* provine de la al-Khowarizmi, ceea ce literal înseamnă din orașul Khowarizm. În prezent, acest oraș se numește Khiva și se află în Uzbekistan. Atât al-Khowarizmi, cât și alți matematicieni din Evul Mediu, înțelegeau prin *algoritm* o regulă pe baza căreia se efectuau calcule aritmetice. Astfel, în timpul lui Adam Riese (sec. XVI), algoritmii foloseau la dublări, înjumătățiri, înmulțiri de numere. Alți algoritmi apar în lucrările lui Stifer („Arithmetica integra”, 1544) și Cardano („Ars magna sive de reguli algebraici”, 1545). Chiar și Leibniz vorbește de algoritmi de înmulțire. Termenul a rămas totuși multă vreme cu o întrebuintare destul de restrânsă, chiar și în domeniul matematicii.

Kronecker (în 1886) și Dedekind (în 1888) semnează actul de naștere al teoriei funcțiilor recursive. Conceptul de recursivitate devine indisolubil legat de cel de algoritm. Dar abia în deceniile al treilea și al patrulea ale secolului nostru, teoria recursivității și algoritmilor începe să se constituie ca atare, prin lucrările lui Skolem, Ackermann, Sudan, Church, Kleene, Turing, Peter și alții.

Este surprinzătoare transformarea gândirii algoritmice dintr-un instrument matematic particular într-o modalitate fundamentală de abordare a problemelor în domenii care aparent nu au nimic comun cu matematica. Această universalitate a gândirii algoritmice este rezultatul conexiunii dintre algoritm și calculator. Astăzi, înțelegem prin *algoritm* o metodă generală de rezolvare a unui anumit tip de problemă, metodă care se poate implementa pe calculator. În acest context, un algoritm este esența absolută a unei rutine.

Cel mai faimos algoritm este desigur algoritmul lui Euclid pentru aflarea celui mai mare divizor comun a două numere întregi. Alte exemple de algoritmi sunt metodele învățate în școală pentru a înmulți/împărți două numere. Ceea ce dă însă generalitate noțiunii de algoritm este faptul că el poate opera nu numai cu numere. Există astfel algoritmi algebrici și algoritmi logici. Până și o rețetă culinară este în esență un algoritm. Practic, s-a

constatat că nu există niciun domeniu, oricât ar părea el de imprecis și de fluctuant, în care să nu putem descoperi sectoare funcționând algoritmic.

Ideal este ca, pentru o problemă dată, să găsim mai mulți algoritmi, iar apoi să-l alegem dintre aceștia pe cel optim. Care este însă criteriul de comparație? Eficiența unui algoritm poate fi exprimată în mai multe moduri. Putem analiza *a posteriori* (empiric) comportarea algoritmului după implementare, prin rularea pe calculator a unor cazuri diferite. Sau putem analiza *a priori* (teoretic) algoritmul, înaintea programării lui, prin determinarea cantitativă a resurselor (timp, memorie etc.) necesare *ca o funcție de mărimea cazului considerat*.

Mărimea unui caz x , notată cu $|x|$, corespunde formal numărului de biți necesari pentru reprezentarea lui x , folosind o codificare precis definită și rezonabil de compactă.

Astfel, când vom vorbi despre sortare, $|x|$ va fi numărul de elemente de sortat. La un algoritm numeric, $|x|$ poate fi chiar valoarea numerică a cazului x .

Avantajul analizei teoretice este faptul că ea nu depinde de calculatorul folosit, de limbajul de programare ales sau de îndemânarea programatorului. Ea salvează timpul pierdut cu programarea și rularea unui algoritm care se dovedește, în final, ineficient. Din motive practice, un algoritm nu poate fi testat pe calculator pentru cazuri oricât de mari. Analiza teoretică ne permite însă studiul eficienței algoritmului pentru cazuri de orice mărime.

Este natural să întrebăm ce unitate trebuie folosită pentru a exprima eficiența teoretică a unui algoritm. Un răspuns la această problemă este dat de *principiul invarianței*, potrivit căruia două implementări diferite ale aceluiași algoritm nu diferă în eficiență cu mai mult de o constantă multiplicativă. Adică, presupunând că avem două implementări care necesită $t_1(n)$ și, respectiv, $t_2(n)$ secunde pentru a rezolva un caz de mărime n , atunci există întotdeauna o constantă pozitivă c , astfel încât $t_1(n) = ct_2(n)$ pentru orice n suficient de mare. Acest principiu este valabil indiferent de calculatorul (de construcție convențională) folosit, indiferent de limbajul de programare ales și indiferent de îndemânarea programatorului (presupunând că acesta nu modifică algoritmul!). Deci, schimbarea calculatorului ne poate permite să rezolvăm o problemă de 100 de ori mai repede, dar numai modificarea algoritmului ne poate aduce o îmbunătățire care să devină din ce în ce mai marcantă pe măsură ce mărimea cazului soluționat crește.

Revenind la problema unității de măsură a eficienței teoretice a unui algoritm, ajungem la concluzia că nici nu avem nevoie de o astfel de unitate: vom exprima eficiența în limitele unei constante multiplicative. Vom spune că un algoritm necesită timp în *ordinul lui* t , pentru o funcție t dată, dacă există o constantă pozitivă c și o implementare a algoritmului capabilă să re-

zolve fiecare caz al problemei într-un timp de cel mult $ct(n)$ secunde, unde n este mărimea cazului considerat. Utilizarea secundelor în această definiție este arbitrară, deoarece trebuie să modificăm doar constanta pentru a mărgini timpul la $at(n)$ ore sau $bt(n)$ microsecunde. Datorită principiului invarianței, orice altă implementare a algoritmului va avea aceeași proprietate, cu toate că de la o implementare la alta se poate modifica constanta multiplicativă.

Dacă un algoritm necesită timp în ordinul lui n , vom spune că necesită timp *liniar*, iar algoritmul respectiv putem să-l numim *algoritm liniar*. Similar, un algoritm este *pătratic*, *cubic*, *polinomial* sau *exponențial*, dacă necesită timp în ordinul lui n^2 , n^3 , n^k , respectiv c^n , unde k și c sunt constante.

1. Cazul mediu și cazul cel mai nefavorabil

Timpul de execuție al unui algoritm poate varia considerabil chiar și pentru cazuri de mărime identică. Considerăm, de exemplu, sortarea unui vector prin metoda inserției și apoi prin selecție. Ideea generală a sortării *prin inserție* este să considerăm pe rând fiecare element al șirului și să îl inserăm în subșirul ordonat creat anterior din elementele precedente. Operația de inserare implică deplasarea spre dreapta a unei secvențe. Sortarea *prin selecție* lucrează altfel, plasând la fiecare pas câte un element direct pe poziția lui finală.

Fie U și V două tablouri de n elemente, unde U este deja sortat crescător, iar V este sortat descrescător. Din punct de vedere al timpului de execuție, V reprezintă cazul cel mai nefavorabil, iar U cazul cel mai favorabil.

Vom vedea că timpul de execuție pentru sortarea prin selecție este pătratic, independent de ordonarea inițială a elementelor. Testul de comparație cu minimul șirului este executat de tot atâtea ori pentru oricare dintre cazuri. Relativ micile variații ale timpului de execuție se datorează doar numărului de executări ale atribuirilor din ramura i a testului.

La sortarea prin inserție, situația este diferită. Timpul necesar este liniar. Pe de altă parte, *inserarea valorii în șir* necesită timp pătratic, deoarece bucla este executată de $i-1$ ori pentru fiecare valoare a lui i .

Dacă apar astfel de variații mari, atunci cum putem vorbi de un timp de execuție care să depindă doar de mărimea cazului considerat? De obicei considerăm analiza pentru cel mai nefavorabil caz. Acest tip de analiză este bun atunci când timpul de execuție al unui algoritm este critic (de exemplu, la controlul unei centrale nucleare). Pe de altă parte însă, este bine uneori să cunoaștem timpul *mediu* de execuție al unui algoritm, atunci când el este folosit foarte des pentru cazuri diferite. Vom vedea că timpul mediu pentru sortarea prin inserție este tot pătratic. În anumite cazuri însă, acest algoritm poate fi mai rapid. Există un algoritm de sortare (*quicksort*) cu timp pătratic pentru cel mai nefavorabil caz, dar cu timpul mediu în ordinul lui $n \lg n$.

(Prin log notăm logaritmul într-o bază oarecare, \lg este logaritmul în baza 10, iar \ln este logaritmul natural). Deci, pentru cazul mediu, *quicksort* este foarte rapid.

Analiza comportării în medie a unui algoritm presupune cunoașterea distribuției probabilistice a cazurilor considerate. Din această cauză, analiza pentru cazul mediu este, în general, mai greu de efectuat decât pentru cazul cel mai nefavorabil.

Atunci când nu vom specifica pentru ce caz analizăm un algoritm, înseamnă că eficiența algoritmului nu depinde de acest aspect (ci doar de mărimea cazului).

2. Operație elementară

O *operație elementară* este o operație al cărei timp de execuție poate fi mărginit superior de o constantă depinzând doar de particularitatea implementării (calculator, limbaj de programare etc.). Deoarece ne interesează timpul de execuție în limita unei constante multiplicative, vom considera doar numărul operațiilor elementare executate într-un algoritm, nu și timpul exact de execuție al operațiilor respective.

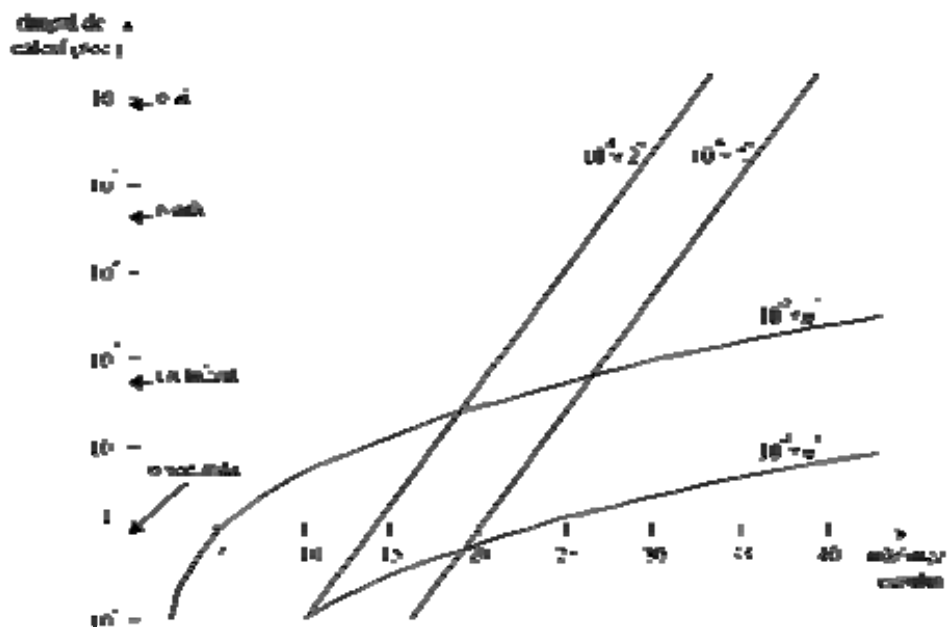
Următorul exemplu este testul lui Wilson de primalitate (teorema care stă la baza acestui test a fost formulată inițial de Leibniz în 1682, reluată de Wilson în 1770 și demonstrată imediat după aceea de Lagrange): Un număr este prim dacă divide pe $(n-1)! + 1$.

Dacă considerăm calculul factorialului și testul de divizibilitate ca operații elementare, atunci eficiența testului de primalitate este foarte mare. Dacă considerăm că factorialul se calculează în funcție de mărimea lui n , atunci eficiența testului este mai slabă. La fel și cu testul de divizibilitate.

Deci, este foarte important ce anume definim ca operație elementară. Este oare adunarea o operație elementară? În teorie, nu, deoarece și ea depinde de lungimea operanzilor. Practic, pentru operanzi de lungime rezonabilă (determinată de modul de reprezentare internă), putem să considerăm că adunarea este o operație elementară. Vom considera în continuare că adunările, scăderile, înmulțirile, împărțirile, operațiile modulo (restul împărțirii întregi), operațiile booleene, comparațiile și atribuirile sunt operații elementare.

3. De ce avem nevoie de algoritmi eficienți?

Performanțele hardware-ului se dublează la aproximativ doi ani. Mai are sens atunci să investim în obținerea unor algoritmi eficienți? Nu este oare mai simplu să așteptăm următoarea generație de calculatoare?



Să presupunem că pentru rezolvarea unei anumite probleme avem un algoritm exponențial și un calculator pe care, pentru cazuri de mărime n , timpul de rulare este de $10^{-4} \times 2^n$ secunde. Pentru $n = 10$, este nevoie de 1/10 secunde. Pentru $n = 20$, sunt necesare aproape 2 minute. Pentru $n = 30$, o zi nu este de ajuns, iar pentru $n = 38$, chiar și un an ar fi insuficient. Cumpărăm un calculator de 100 de ori mai rapid, cu timpul de rulare de $10^{-6} \times 2^n$ secunde. Dar și acum, pentru $n = 45$, este nevoie de mai mult de un an! În general, dacă în cazul mașinii vechi într-un timp anumit se putea rezolva problema pentru cazul n , pe noul calculator, în acest timp, se poate rezolva cazul $n+7$.

Să presupunem acum că am găsit un algoritm cubic care rezolvă, pe calculatorul vechi, cazul de mărime n în $10^{-2} \times n^3$ secunde. În figura anterioară putem urmări cum evoluează timpul de rulare în funcție de mărimea cazului. Pe durata unei zile, rezolvăm acum cazuri mai mari decât 200, iar în aproximativ un an am putea rezolva chiar cazul $n = 1500$. Este mai profitabil să investim în noul algoritm decât într-un nou hardware. Desigur, dacă ne permitem să investim atât în software, cât și în hardware, noul algoritm poate fi rulat și pe noua mașină. Curba $10^{-4} \times n^3$ reprezintă această din urmă situație.

Pentru cazuri de mărime mică, uneori este totuși mai rentabil să investim într-o nouă mașină, nu și într-un nou algoritm.

MODELE ECONOMICO-MATEMATICE ASISTATE DE CALCULATOR

prof. Gabriela BLAGA
Colegiul NaȦional de Informatică
Piatra-NeamȦ

Managementul – factor de bază al creșterii și dezvoltării economice

Preocupările privind conducerea colectivității umane s-au dezvoltat pe măsura creșterii complexității producției sociale.

Evoluția procesului de conducere poate fi structurată în trei etape, și anume:

- a. managementul empiric
- b. începuturile managementului științific
- c. managementul științific.

Managementul empiric caracterizează perioada în care funcțiile acestuia sunt exercitate de proprietarul unității, pe bază de intuiție, experiență practică și bun simț.

Începuturile managementului științific sunt marcate de apariția conceptelor generale de conducere.

Managementul științific este rezultatul dezvoltării rapide a științei și tehnicii, a tehnologiei, telecomunicațiilor, a informaticii și teoriei sistemelor, este etapa conturării unui ansamblu de metode, tehnici și mijloace de management.

Managementul ca știință presupune stabilirea unor principii, metode și tehnici de lucru, cu caracter general, a căror utilizare să asigure folosirea eficientă a potențialului uman, material și financiar dintr-un sistem.

Specialiștii americani în probleme de management văd în sistemul actual de management o continuare a managementului științific .

Astfel cele 14 principii ale teoriei managementului formulate de Fayol, și anume: diviziunea muncii, autoritatea conducerii, disciplina interioară, unitatea de conducere, unitatea de dispoziție, subordonarea intereselor individuale interesului general, recompensarea, centralizarea, ierarhia internă, ordinea, egalitatea în drepturi și obligații, stabilitatea personalului, inițiativa din partea personalului administrativ, unitatea personalului, au valoare teoretică și practică, în condițiile actuale.

Managementul este un factor de bază al creșterii și dezvoltării economice prin potențarea muncii de execuție, sporirea funcționalității unităților economice, integrarea la nivel superior a activităților acestora, în sistemul din care fac parte.

Peter Drucker apreciază că: „Dezvoltarea economică și socială este rezultatul managementului, conducerea este un accelerator, iar dezvoltarea o consecință”.

Managementul reprezintă un proces de stabilire conștientă și de atingere a obiectivelor cu ajutorul a cinci funcțiuni manageriale de bază, utilizând resurse umane, financiare și materiale.

În procesul managerial se operează cu decizii ce au caracter conștient.

Managementul presupune o serie de etape, și anume:

- stabilirea obiectivelor;
- procurarea resurselor necesare atingerii obiectivelor și care sunt umane, financiare și materiale;
- realizarea obiectivelor prin folosirea resurselor.

Pentru derularea acestor etape, managementul exercită cinci funcții:

1. *Previziunea* – constă în ansamblul proceselor de muncă prin intermediul cărora se determină obiectivele unității și componentele sale, precum și resursele necesare realizării lor. Previziunea răspunde la întrebarea: „Ce trebuie și ce poate fi realizat?”

Rezultatele previziunii se obțin prin parcurgerea obligatorie a trei pași:

- prognoza: are ca orizont o perioadă de minim 10 ani și conturează un set de date cu valoare indicativă
- planul: este finalizarea prognozei și are ca orizont în timp, de cele mai multe ori, o perioadă de un an
- programul: constituie o concretizare, detaliere în timp (lună, decade, zi...) și în spațiu pe unități structurale ale prevederilor din plan.

2. *Organizarea* – desemnează ansamblul proceselor prin intermediul cărora se stabilesc și se delimitează procesele de muncă fizică și intelectuală și componentele, precum și gruparea acestora pe posturi, funcții, compartimente, potrivit unor criterii economice, tehnice, sociale în vederea realizării obiectivelor.

Această funcție răspunde la întrebări de genul „Cine și cum contribuie la realizarea obiectivelor?” Răspunsul îl constituie combinarea, îmbinarea resurselor umane, materiale și financiare, la nivelul locurilor de muncă, compartimentelor și organizației în ansamblul ei.

3. *Coordonarea* – constă în ansamblul proceselor de muncă prin care

se amortizează deciziile și acțiunile personalului unității, în cadrul previziunilor și sistemului organizatoric stabilite anterior.

Coordonarea se bazează pe comunicare și se manifestă sub două forme:

- bilaterală (un șef și un subordonat)
- multilaterală (un șef, mai mulți subordonați)

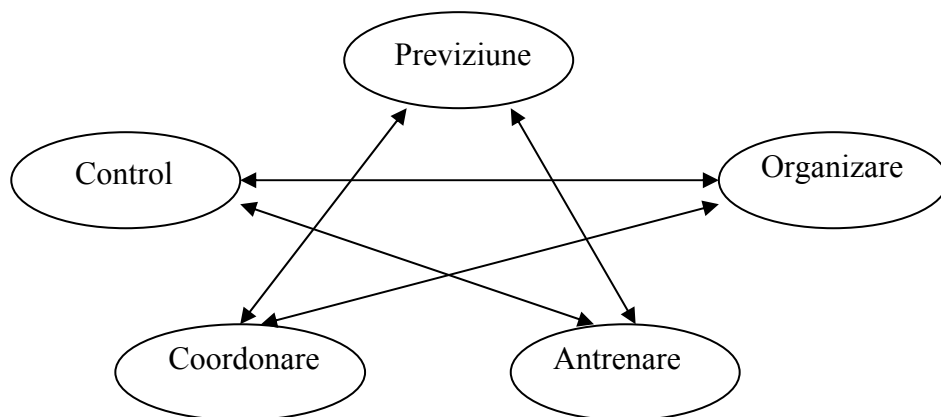
4. *Antrenarea* – se poate defini prin ansamblul proceselor de muncă prin care se determină personalul unității, sub aspect cantitativ și calitativ, să-și aducă contribuția la îndeplinirea obiectivelor, pe baza factorilor care îi motivează.

Funcția răspunde la întrebarea „De ce personalul organizației participă la realizarea obiectivelor?”

5. *Controlul* – poate fi definit ca ansamblul proceselor prin care performanțele obținute sunt comparate cu obiectivele și standardele stabilite inițial, în vederea eliminării deficiențelor constatate și integrării abaterilor favorabile.

Această funcție răspunde la întrebarea „Cu ce rezultate s-a finalizat munca depusă?”

Participarea celor cinci funcții ale managementului la procesul practic al unei organizații cunoaște ponderi diferite. Sub aspect istoric, în fazele inițiale ponderea mare o dețineau organizarea și controlul. În managementul modern se acordă atenție deosebită coordonării și antrenării. În practică cele cinci funcții se abordează interdependent, fiecare funcție presupunând existența și dezvoltarea celorlalte.



Interdependența funcțiilor managementului

Modelarea economico-matematică

Modelarea economico-matematică este folosită de manager ca o alternativă la „experimentul” utilizat în științele exacte.

Bazele abordării raționale de funcționare a unei organizații sunt puse de „școala clasică” (F.W.Taylor, H.Ford, H. Fayol) la începutul sec. XX. Nu au folosit concepte precum : informație, decizie. După anul 1950 „școala neoclasică” (P.Drucker, A. Sloan, E. Dale) a inclus activitățile de producere, recepționare, transport, prelucrare și stocare de informații în scopul luării deciziei în organizarea și conducerea unităților moderne. „Școala comportamentului” (E. Mazo, A. Zaleznick, D.C. Peltz) acordă atenție comportamentului oamenilor în timpul procesului productiv, propune descentralizarea deciziilor, promovează încrederea în membrii unui grup.

Odată cu apariția primelor generații de calculatoare electronice (deceniul V), a primelor lucrări de cibernetică și a primelor echipe de cercetare operațională, se dorește mai multă rigurozitate în luarea deciziei prin procedee științifice, caracterizate prin fundamentare teoretică, bazată pe metode matematice, cu păstrarea unei orientări generale, practice și realiste. Se conturează ca discipline privind conducerea: cercetarea operațională, cibernetică, informatica, psihosociologia organizării și teoria generală a sistemelor. Modelarea și simularea proceselor economice are legături strânse cu toate aceste domenii și este concepută astfel încât să ofere economiștilor o serie de modele și tehnici necesare acțiunilor manageriale la nivel microeconomic. Rezolvarea problemelor manageriale din întreprinderi nu se poate realiza cu un model matematic „pur”.

Modelarea și simularea proceselor economice este o disciplină de graniță cu matematica și tehnica de calcul și se ocupă de fundamentarea deciziei manageriale în condiții de eficiență pentru producător cu ajutorul unor modele economico-matematice flexibile și cu posibilitatea utilizării tehnicii simulării.

Modelarea economică oferă managerului latura riguroasă a acțiunilor sale („știința de a conduce”), modalități multiple de punere de acord a resurselor (materiale, umane, financiare) existente cu obiectivele formulate pentru o anumită perioadă de timp, oferindu-i posibilitatea de a găsi și a decide „mai bine” și „mai repede” fără să denatureze realitatea.

Procesul de trecere de la sistemul real la modelul de simulare

Obținerea unor informații despre „sistem” înainte ca el să fie realizat în mod concret este posibilă cu ajutorul tehnicii simulării. Simularea este o tehnică de realizare a experimentelor cu calculatorul, care implică construi-

rea unor modele matematice și logice care descriu comportarea unui sistem real (sau a unor componente ale sale) de-a lungul unei perioade mari de timp.

Simularea trebuie „să genereze” intrările și, ținând cont de stările interne ale sistemului, prin algoritmi adecvați să determine ieșirile și să descrie evoluția în timp a stărilor interne ale sistemului.

Deși nu oferă soluții exacte (ci suboptimale), simularea este o tehnică de cercetare eficientă pentru problemele economice complexe la nivel de firmă, imposibil de studiat analitic (cu metodele economico-matematice de optimizare).

Cu ajutorul simulării se obțin mai multe *variante de decizie* dintre care managerul o va alege pe cea mai bună, corespunzătoare condițiilor date la un anumit moment. Consecințele unei experiențe reale, fără o experiență „simulată”, pot fi uneori dăunătoare în activitatea managerială. În cazul unui sistem existent, comportarea sa poate fi prevăzută de un model de simulare care pune în evidență *efectul* modificării unor parametri care descriu sistemul respectiv.

În activitatea de simulare sunt implicate trei elemente importante, și anume: sistemul real, calculatorul și două relații: relații de modelare și relații de simulare.

Calitatea informației și metode de luare a deciziei prin prisma preciziei și completitudinii datelor

Precizia și completitudinea reprezintă două atribute distincte, care dau măsura utilizării unui set de date pentru extragerea unor informații necesare procesului decizional. Lipsa unui anumit nivel de precizie compromite stabilitatea sau chiar minima semnificație decizională a soluției obținute, iar lipsa unor date face necesară completarea lor cu estimări imprecise (sau ipoteze inconsistente) care au aceleași efecte. Practic, informația incompletă conduce la nedeterminare în „calculul” comportamentului unui sistem. Precizia și completitudinea relativ ridicate ale datelor constituite într-un model fac posibilă, cu rezultate bune, abordarea deterministă. Acesta este cazul sistemelor tehnice, controlabile pe baza accesului relativ sigur la date precise și complete. Metodele propuse sunt: acumularea de informații suplimentare (învățare), parametrizarea intrărilor (simularea), argumente limitative (soluții suboptimale), strategii de risc minim (teoria jocurilor strategice).

Pentru a fi utile practicianului modelele trebuie să se caracterizeze prin simplitate, suplețe, accesibilitate și adaptabilitate.

Modele ce surprind aspecte tehnologice și de producție

1. Model arborescent pentru descrierea structurii produselor și calculul necesarului de materiale; modelul indică, cu ajutorul unui graf, arborescența unui anumit produs.

2. Model de tip grafice Gantt: largă răspândire în multiple domenii unde apare problema succesiunii în timp a unor activități.

3. Modele de tip ADC (analiza drumului critic): grafurile ADC reprezintă condiționările logice și tehnologice dintre activitățile unui proiect complex și oferă posibilitatea luării în considerare a necesarului privind resursele materiale, umane și financiare. Oferă numeroase și utile informații privind termenele de începere și terminare ale activităților, rezervele de timp, activitățile critice, diagramele privind nivelarea, alocarea resurselor care prezintă interes pentru practicieni.

4. Modele de ordonanțare și lotizare: constau în stabilirea unei ordini de efectuare a activităților unui proces de producție, astfel ca interdependențele dintre ele să fie respectate în limita resurselor disponibile și cu o durată totală minimă de execuție. Aceste metode se bazează pe tehnici combinatorice și pe procedee cunoscute sub denumirea „branch-and-bound”.

5. Modele pentru determinarea capacității de producție: se poate formula un model de programare liniară cu mai multe funcții obiectiv.

6. Modele de croire: se utilizează când apar probleme de tăiere sau debitare a unor materiale unidimensionale.

7. Modele de transport – repartiție: reprezintă cazuri particulare ale programării liniare care permit utilizarea unui algoritm expeditiv de rezolvare.

8. Modele pentru probleme de afectare: modelele cele mai cunoscute în funcție de specificul problemei sunt: algoritmul ungar și metode de tip branch and bound.

9. Modele de flux în rețele de transport: problema constă în maximizarea fluxului total efectiv care străbate rețeaua, cu respectarea restricțiilor de capacitate. În general se folosește algoritmul Ford Fulkerson.

Modele informațional-decizionale

1. Modele de tip organigramă a structurii organizatorice
2. Diagrama de flux a documentelor
3. Diagrama informațional-decizională
4. Modele de tip aval-amonte
5. Modelele logicii clasice
6. Modelele logicii matematice
7. Modelele axiomatizate
8. Modelele metateoretice
9. Modelele semiotice

Modele ale relațiilor umane

1. Teste sociometrice
2. Modele pentru descrierea comunicării între indivizi și grupuri
3. Modele de simulare a relațiilor umane

Modele informatice

1. Modele complexe hardware
2. Modele de tip software de aplicații
3. Modele de organizare a datelor: fișiere, bănci, baze de date.

Modelarea asistată de calculator nu exclude omul din procesul de conducere al unei organizații, el fiind singurul capabil să surprindă în interacțiunea lor rezultatele diferitelor evoluții posibile.

Din multitudinea produselor informatice existente cu referire la rezolvarea problemelor cantitative din management putem preciza: MSS (Management Science System), QM (Quantitative Analysis for Management), Microsoft Project, OSL, LINDO, GINO, XA, STORM, WINQSB ș.a.

Dialogul în sistem conversațional, care marchează activitatea de management în prezent, realizat cu produse informatice frecvent utilizate în procesul de învățare permite autoperfecționarea și, totodată, verificarea capacității de analiză, dar și de sinteză a specialiștilor. Aceasta este o modalitate de pregătire a specialiștilor pentru deceniile următoare, când se va lucra frecvent cu sisteme inteligente de management care stimulează creativitatea și în care decizia poate fi analizată ca un proces de reducere a riscului, deoarece se înmagazinează o mare masă de informații, experiențe și idei validate ce provin din surse diferite și care pot fi utilizate în manieră productivă prin anticipare.

BIBLIOGRAFIE

1. Rațiu-Suciu Camelia, **Modelarea & Simularea proceselor economice**, Editura *Economică*, București, 2002
2. Rațiu-Suciu Camelia, **Modelarea & Simularea proceselor economice. Lucrări practice. Studii de caz. Teste de evaluare**, *Editura Didactică și pedagogică*, București, 1999
3. Barbu Gheorghe, **Modele de simulare cu aplicații în fiabilitate**, Editura *Tehnică*, București, 1992

IAC, E-LEARNIG ȘI TEHNOLOGIA DE INSTRUIRE

prof. Elena COSTRACHEVICI
Colegiul NaȦional de Informatică
Piatra-NeamȦ

IAC (instruirea asistată de calculator) și e-learning se referă la folosirea tehnologiilor informaȦiilor și de comunicaȦii, precum și a mediilor pentru distribuirea materialelor didactice și pentru îmbunătăȦirea proceselor de predare, învăȦare, asimilare și deprinderilor și de evaluare a elevilor.

IAC și e-learning includ:

- cercetări asupra utilizării Internetului, a bibliotecilor electronice și a bazelor de date;
- materiale pentru învăȦarea interactivă, inclusiv simulări;
- activități didactice în grup (conferinȦe electronice, *chat* în timp real sau discuȦii prin poșta electronică);
- discipline sau discuȦii electronice folosind conferinȦă video;
- administrarea online a disciplinelor.

Tehnologia de instruire îmbunătăȦește atât eficienȦa, cât și efectivitatea procesului de învăȦare.

Tehnologul de instruire combină proiectarea documentelor distribuite pe internet cu programarea și proiectarea pentru instruire în vederea realizării materialelor de predare-învăȦare distribuite online.

ÎnvăȦarea/Instruirea asistată de calculator (IAC) se refera la orice mod de utilizare a calculatorului în procesul didactic. Cele mai folosite în IAC sunt tutorialele online (text, multimedia, teste și corecȦie).

CărȦile electronice sunt versiuni ale tradiȦionalelor cărȦi tipărite care pot fi citate pe calculator sau „asistentul digital personal”. Materialele multimedia includ grafice, fotografii, animaȦii, imagini, video și sunet. Sunt utilizate tehnologii de prezentare cum ar fi Microsoft PowerPoint, proiectoare digitale și table interactive (whiteboards).

Bibliotecile virtuale conȦin cataloage și resurse de informaȦii electronice descrise în cataloage.

Evaluarea online sau asistată de calculator se referă la folosirea calculatoarelor pentru a livra, a marca și a analiza temele pentru acasă, proiectele sau examinările.

Comunicarea mediată de calculator (CMC) se referă la orice formă de comunicare interpersonală care folosește tehnologiile pentru a transmite, a stoca, a adnota sau a prezenta informația creată de unul sau mai mulți participanți. Instrumentele CMC includ poșta electronică (e-mail), conferințe, software pentru grupuri, grupuri de discuții (chat), videoconferințe și aplicații audio pentru internet. Audio și videoconferințele implică folosirea comunicării audio și vizuale prin intermediul liniilor telefonice sau al Internetului. Pot fi folosite aplicații precum Microsoft NetMeeting, care permite conferințe simultane, editarea unor documente, comunicarea prin chat sau folosind tabela tip text comună.

Programele utilizate de vizualizarea pot fi folosite pentru a reprezenta grafic seturi complete de date. Exemplele includ sisteme meteorologice, cartografie și topografie, sisteme financiare și economice, sisteme de imagini medicale.

Simulările și metodele le permit elevilor să exploreze medii ale lumii reale și să își dezvolte deprinderi practice, contribuind la integrarea teoriei în cadrul lucrărilor experimentale de laborator.

Mediile virtuale pentru învățare furnizează un set complet de instrumente, permițând transferul de fișiere, comunicațiile online și evaluarea online. MVI comerciale folosite în prezent sunt Blackbord și WebCT.

Un portal instituțional este un serviciu online care furnizează un punct de acces personalizat unic, pentru mai mulți utilizatori, resurse de tip MVI, identificarea unor informații, biblioteci virtuale etc.

IAC și e-learning pot oferi elevilor și profesorilor un suport flexibil și acces larg la materiale și resurse, evaluarea cunoștințelor și mijloacelor de comunicare .

Folosirea Web-ului pentru predare, instruire și învățare

IAC și e-learning, folosite creativ și efektiv, pot să ofere suport, să mențină și să îmbunătățească procesul de învățare a elevilor.

Rolul profesorului într-un mediu de instruire în rețea se modifică:

- de la lector la consultant, la rolul de ghid la furnizor de resurse didactice;
- profesorii devin experți în a pune întrebări, nu numai în a da răspunsurile corecte;
- profesorii devin proiectanți ai mediilor experimentale de instruire, depășind calitatea de furnizori de cunoștințe;
- profesorul oferă numai cadrul inițial al activității elevilor, încurajând orientarea profesională;

- profesorii prezintă subiectele predate din perspective multiple, subliniind direcțiile importante de studiu;
 - profesorul devine un membru al grupului de studiu;
- Rolul elevului într-un mediu de instruire în rețea se modifică:
- de la receptori pasivi la edificatori ai propriului bagaj de cunoștințe;
 - elevii devin rezolvatori de probleme complexe, nu doar memorizatori de fapte;
 - elevii văd subiectele predate din perspective multiple;
 - elevii își formulează propriile întrebări pentru care caută răspunsuri adecvate;
 - elevii lucrează ca membri ai grupurilor de teme colaborative/cooperative;
 - interacțiunea în cadrul grupului de studiu crește semnificativ;
 - elevii folosesc aceleași instrumente ca profesioniștii din domeniul studiat;
 - elevii discută propriile rezultate;
 - se pune accent pe folosirea cunoștințelor, nu numai pe observarea performanței de expert a profesorului, ci și pe promovarea testelor;
 - se pune accent pe asimilarea strategiilor de învățare (atât la nivel individual, cât și colaborativ);
 - accesul la resursele de instruire este mărit în mod semnificativ.

Următoarele definiții pot ajuta la clarificarea folosirii Web-ului pentru predare.

Disciplina Web – o disciplină față în față care folosește un site Web.

Disciplina îmbunătățită Web – este o disciplină față în față care include suplimentar un site Web, dar care nu necesită ca elevii să acceseze materiale sau să participe la activități via Internet.

Disciplina obligatorie Web – o disciplină față în față care cere ca elevii să acceseze materiale și/sau să participe la activități folosind site-ul disciplină.

Disciplina Web interactiv – o disciplină față în față care le cere elevilor să utilizeze un număr specificat de ore pe site-ul de disciplină.

Metode de predare specifice instruirii online

- lecțiile au următoarele funcții: transferul de informație; explicarea principiilor; prezentarea demonstrativă a unor deprinderi certe; încadrarea conceptelor într-un anumit context, motivarea elevilor și divizarea muncii lor în etape; împărțirea programei utilizând modul explicativ;

- dezbaterile față în față sunt pentru dezvoltarea înțelegerii, elevii fiind stimulați să-și explice unii altora noțiunile și conceptele, să-și argumenteze explicațiile și mai puțin să-i adreseze întrebări profesorului;

- tutorialele pentru remediere, în cadrul cărora profesorul corectează greșelile elevilor, pot dezvolta deprinderi și cunoștințe;

- sesiunile de conferințe realizate prin intermediul calculatorului pot realiza tutoriale independente de timp și spațiu, la care nu sunt necesare răspunsuri imediate;

- dacă laboratoarele sunt destinate predării înțelegerii, activitățile organizate trebuie să le ceară elevilor să rezolve probleme în care să utilizeze, respectiv să exerseze conceptele explicative;

- experimentul are legătură cu învățarea prin descoperire, dar este impropriu dezvoltării înțelegerii; experimentul este dedicat dezvoltării cunoștințelor;

- fiecare activitate de laborator poate include, de exemplu, un miniproiect necesar dezvoltării deprinderilor de a rezolva probleme ca o adăugare la deprinderile analitice atât de importante în științe;

- dacă laboratoarele sunt utilizate în dezvoltarea deprinderilor practice sau a experienței, este necesar să se insiste asupra performanțelor realizate de elevi;

- cel mai adesea, proiectele se ocupă mai degrabă cu dezvoltarea unor deprinderi integrative decât cu dezvoltarea înțelegerii.

Analiza conținutului include colectarea resurselor materiale, care sunt de trei categorii:

- informații și resurse relevante pentru subiectele și materia prezentată;
- informații și resurse relevante pentru dezvoltarea instruirii și proceselor de predare;
- informații și resurse relevante pentru sistemul de transfer a conținutului lecției, incluzând echipamentul de calcul și programele aferente (computer hardware și software).

Informații referitoare la procesele de realizare (dezvoltare) a instruirii și a predării:

- texte și manuale despre procesul de proiectare a instruirii;

- programe utilizate pentru: administrarea instruirii, realizarea unor organigrame, procesarea textului, graficii, video, testare etc.

Informații referitoare la sistemul de distribuire a lecției:

- sistemul de calcul utilizat
- manuale de hardware;
- software utilitar

Tot în categoria resurselor pot fi incluse programele pentru administrarea procesului de proiectare.

Analiza nivelului de integrare a tehnologiilor informatice: în această etapă profesorul trebuie să decidă cât de mult este integrată rețeaua Web în procesul de instruire, pornind de la utilizarea Internetului ca o resursă adițională a disciplinei tradiționale și terminând cu conceperea și realizarea unei discipline pentru învățarea la distanță.

Integrarea utilitatelor Web în procesul de instruire:

- a) nivelul 1: tabel cu informații pentru elevi;
- b) nivelul 2: accesoriu pentru instruire;
- c) nivelul 3: mediu de instruire.

Elementele componente ale disciplinei Web: locația informativă a disciplinei Web trebuie să conțină în mod obișnuit următoarele informații:

- cuprinsul disciplinei (syllabus);
- bibliografia recomandată și cerută elevilor;
- note adiționale;
- datele de examinare și exemple de întrebări;
- calendarul desfășurării disciplinei;
- pagina Web a profesorului;
- adresa e-mail a profesorului.

Prezentarea rolurilor și funcțiilor multiple care pot apărea în cadrul unui sistem informatic de instruire considerând elevul, profesorul și sistemul informatic.

Elevii și profesorul pot avea mai multe roluri și/sau funcții simultane în cadrul unui sistem de instruire, funcții care nu sunt complet automatizate. Infrastructura sistemului de instruire poate, de asemenea, să îndeplinească sarcini multiple.

Iată pe scurt care sunt posibilele funcții și roluri:

- *elevul:* participă la studiu, este evaluat (e testat nivelul de cunoștințe asimilat de elev), rezultatele testelor și verificărilor sunt arhivate în baze de date dedicate (arhivare), este îndrumat prin intermediul sistemului, interacționează cu informații din biblioteca de cunoștințe, primește informații;

- *alți elevi:* colaborează ca grup de studiu, participă cu diferite sarcini în grupul de studiu/proiect/laborator;

- *îndrumătorul* (asistentul): interacționează cu elevul prin colaborare sau îndrumare, evaluează cunoștințele și deprinderile asimilate de elev, interacționează cu sistemul;

- *profesorul*: interacționează cu elevul (pe parcursul desfășurării procesului de învățare) prin colaborare sau îndrumare, evaluează cunoștințele asimilate, coordonează funcționarea operativă a sistemului informatic, participă la realizarea bibliotecii de cunoștințe, contribuie la realizarea bazei de date care conține situația școlară a elevilor, livrează informații și lecții;

- *mentorul (îndrumătorul)*: interacționează cu elevul (pe parcursul desfășurării procesului de învățare) prin colaborare sau îndrumare, evaluează cunoștințele asimilate, coordonează sistemul informatic, participă la realizarea bibliotecii de cunoștințe;

- *instituția*: evaluează, contribuie la realizarea bazei de date care conține situația școlară a elevilor, coordonează funcționarea operativă a sistemului informatic, participă la realizarea bibliotecii de cunoștințe, livrează informații și lecții;

- *biblioteca*: participă la realizarea bibliotecii de cunoștințe;

- *bibliotecarul*: index (circulația datelor), participă la realizarea bibliotecii de cunoștințe;

- *sala de disciplină sau laborator*: participă la realizarea bibliotecii de cunoștințe, prin experimente și descoperiri, livrează informații și lecții;

- *navigatorul Web*: livrează informații și lecții, observă comportamentul elevului (flux de date), informații multimedia (flux de date);

- *indexul* cu ajutorul instrumentelor de căutare și transferul informațiilor distribuite în rețeaua Web.

METODE ITERATIVE

prof. Vasile DIACONU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Metodele directe de rezolvare a sistemelor de ecuații modifică matricea, aducând-o la o formă convenabilă, de regulă superior triunghiulară. Dacă matricea are însă de la bun început o formă specială, conținând multe zerouri situate în blocuri compacte, modificarea ei nu este convenabilă. Pentru matrice mari cu multe zerouri, pentru a face economie de spațiu în memoria calculatorului, se păstrează numai elementele nenule. Aceasta impune găsirea unor metode care să nu modifice forma matricei. Un alt neajuns al metodelor directe este și acela că soluția se obține, din cauza erorilor de rotunjire, în limitele unei anumite precizii, care poate fi destul de redusă dacă matricea este rău condiționată. Metodele iterative construiesc șiruri de vectori care converg la inversă, fără a modifica forma matricei date. În plus, dacă se calculează suficient de mulți termeni ai șirului, ne apropiem oricât de mult de limită, obținând astfel aproximări oricât de precise.

1. Metoda Jacobi

În acest paragraf vom prezenta câteva metode care reprezintă o abordare diferită a rezolvării sistemelor liniare de ecuații.

Vom utiliza un vector care este o matrice cu o singură coloană cu n linii ($n \geq 2$):

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

Notăm cu R^n produsul cartezian al lui R cu el însuși de n ori. Vectorul x definit anterior va fi considerat ca element din R^n ($x \in R^n$).

Definiție Fie $x \in R^n$. Numim normă a vectorului x numărul real definit prin:

$$\|x\| = \max_{i=1}^n |x_i|$$

Fie A o matrice de n linii și m coloane, $A = (a_{ij})_{ij}$, $a_{ij} \in R$. Numim normă a matricei A numărul real definit de:

$$\|A\| = \max_{i=1}^n \sum_{j=1}^m |a_{ij}|$$

Se observă că dacă $\|x\| = 0$ atunci toate componentele vectorului x sunt egale cu zero. De asemenea, dacă $\|A\| = 0$ atunci matricea A este matricea nulă. Prin analogie cu noțiunea de șir de numere reale, vom desemna prin șir de vectori o funcție definită pe mulțimea numerelor naturale cu valori în R^n . Astfel de șiruri au termenii de forma:

$$x_m = \begin{pmatrix} x_1^m \\ x_2^m \\ \vdots \\ x_n^m \end{pmatrix}$$

ceea ce reprezintă de fapt n șiruri de numere reale.

Dacă $\{x_m\}$ este un șir de vectori în R^n , vom spune că șirul $\{x_m\}$ converge la zero dacă șirurile componente ale lui $\{x_m\}$ converg la zero sau dacă șirul de numere reale $\|x_m\|$ converge la zero. Dacă $\{x_m\}$ este un șir de vectori din R^n , vom spune că șirul $\{x_m\}$ converge la x dacă șirurile componente ale lui $\{x_m\}$ sunt șiruri convergente, respectiv, la componentele vectorului x sau dacă $\|x_m - x\|$ converge la zero.

Cu notațiile date, un sistem de ecuații liniare de forma:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

Se scrie $Ax=b$ unde $A=(a_{ij})_{ij}$ este matricea sistemului, iar b este

vectorul $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$.

Teoremă Dacă numărul $q = \|I - A\|$ are proprietatea $q \in (0, 1)$, atunci sistemul de ecuații liniare $Ax = b$ are o soluție unică x , iar șirul $\{x_m\}$ definit: $x_0 = 0, x_{m+1} = (I + A)x_m + b$, este convergent la x .

În plus sunt adevărate inegalitățile: $\|x_m - x\| < \frac{1}{1-q} \|x_{m+1} - x_m\| \leq \frac{q^m}{1-q} \|b\|$

care reprezintă estimările erorii: $\|x_m - x\| \leq \frac{q^m}{1-q} \|b\|$, estimarea apriori a

erorii: $\|x_m - x\| \leq \frac{1}{1-q} \|x_{m+1} - x_m\|$, estimarea aposteriori a erorii.

Aceste inegalități permit determinarea aproximativă a componentelor soluției x cu o precizie ε dată.

Folosind estimarea apriori a erorii, se determină cea mai mică valoare m care verifică inegalitatea:

$$\left| \frac{q^m}{1-q} \|b\| < \varepsilon \right., \text{ adică } m = \left\lceil \frac{\ln(\varepsilon(1-q)/\|b\|)}{\ln q} \right\rceil + 1$$

și termenul x_m va satisface relația $\|x_m - x\| < \varepsilon$.

Dacă se folosește estimarea apriori a erorii, atunci se vor calcula termenii șirului $\{x_m\}$ până când va fi satisfăcută inegalita-

tea $\left| \frac{1}{1-q} \|x_{m+1} - x_m\| < \varepsilon \right.$, și rezultă din nou că termenul x_m va satisface rela-

ția $\|x_m - x\| < \varepsilon$.

Determinarea aproximativă a soluției sistemului $Ax = b$ ca limită a șirului $\{x_m\}$, poartă numele de **metoda lui Jacobi**.

Exemplu Vom determina, folosind teorema anterioară, soluția cu trei zecimale directe a sistemului:

$$\begin{cases} x_1 + 0,3x_2 - 0,2x_3 = 1 \\ 0,4x_1 + x_2 + 0,1x_3 = -0,9 \\ -0,1x_1 - 0,6x_2 + x_3 = 1,1 \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0,3 & -0,2 \\ 0,4 & 1 & 0,1 \\ -0,1 & -0,6 & 1 \end{pmatrix} \quad I - A = \begin{pmatrix} 0 & -0,3 & 0,2 \\ -0,4 & 0 & -0,1 \\ 0,1 & 0,6 & 0 \end{pmatrix}$$

Notăm cu B matricea $I-A$ și calculăm $\|B\| = \max\{0,5; 0,5; 0,7\} = 0,7$. Deci în condițiile teoremei, deoarece numărul $\|I-A\| = 0,7$ rezultă că aparține intervalului $(0,1)$. Evident că soluția o vom obține printr-un program. Pentru a afla soluția cu trei zecimale exacte, atunci vom calcula $\|b\|$, b fiind vectorul format din termenii liberi ai sistemului.

Deci $\|b\| = \max\{1; 0,9; 1,1\} = 1,1$; $q = 0,7$ și $\|b\| = 1,1$; $\frac{q^m}{1-q} \|b\| < 0,001$.

Cea mai mică soluție a acestei inecuații este:

$$m = \left\lceil \frac{\ln \frac{0,001(1-q)}{\|b\|}}{\ln q} \right\rceil + 1$$

Complexitatea metodei Jacobi: În această metodă se calculează recursiv termenii șirului x_m cu formula $x_{m-1} = Bx_m + b$. Determinarea vectorului x_{m-1} se face înmulțind matricea B cu vectorul x_m și adunând la rezultat vectorul b . Pentru înmulțirea matricei B cu vectorul x_m sunt necesare n^2 operații de înmulțire și în n^2 operații de adunare, iar pentru adunarea vectorului b mai sunt necesare n operații de adunare. Complexitatea determinării lui x_{m-1} este $O(n^2)$.

Pentru determinarea aproximativă a soluției, cu precizia ε și utilizând estimarea apriori a erorii, se calculează toți termenii șirului $\{x_m\}$ până la valoarea

$$m_\varepsilon = \left\lceil \frac{\ln \frac{\varepsilon(1-q)}{\|b\|}}{\ln q} \right\rceil + 1$$

Deoarece numărul m_ε este o constantă care nu depinde de n , complexitatea metodei Jacobi este $O(n^2)$.

2. Implementarea algoritmului metodei Jacobi

Metodele iterative permit, în principiu, găsirea unui sistem de ecuații liniare, pornind de la o aproximație inițială a soluției, pe baza unui proces iterativ. Dacă sistemul este bine condiționat numeric (matricea lui satisface anumite condiții), procedeul iterativ converge către soluția exactă a sistemului. Practic, procesul este întrerupt după un număr finit de pași, furnizând soluția sistemului cu o anumită precizie, afectată de erori de rotunjire (mai mici decât în cazul metodelor exacte) și de erori de trunchiere. Unul dintre avantajele importante ale metodelor iterative constă însă în faptul că erorile de rotunjire chiar și cele de trunchiere pot fi practic eliminate. De altfel, unele metode iterative pot fi utilizate la îmbunătățirea soluției obținute prin alte metode. Dacă se cunoaște o aproximație inițială apropiată de soluția exactă a sistemului, convergența metodelor iterative este rapidă, necesitând un număr mai mic de operații pentru aceeași precizie în soluție decât metodele directe. În plus, metodele iterative se disting prin marea simplitate a codificării lor sub formă de program. Una dintre cele mai vechi și mai cunoscute metode iterative pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare este metoda Jacobi, în care sistemul se va rezolva prin aproximații succesive. Metoda Jacobi necesită rezervarea a două tablouri, unul pentru componentele vectorului X^{k-1} și altul pentru componentele vectorului soluție X^k de la pasul k .

Datele de intrare ale programului sunt: tabloul **a**, care conține matricea sistemului, tabloul **b** care conține matricea coloană a termenilor liberi și parametrul scalar **n**, care reprezintă ordinul sistemului. La ieșirea din funcția Jacobi, tabloul **b** conține vectorul soluție, iar parametrul **err** eroarea relativă maximă a componentelor soluției.

Program metoda Jacobi

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>
int i,j,n;
float err,a[10][10],b[10];
void Jacobi(float a[10][10],float b[10],int n,float &err)
{const int itmax=100;
const eps=0.1;
int i,j,k;
float t,bb[10],tt[10];
```

```
for(i=1;i<=n;i++)
{ t=-1.0/a[i][i];
  tt[i]=b[i]/a[i][i];
  for(j=1;j<=n;j++)
    a[i][j]=a[i][j]*t;
  }
k=0;
for(i=1;i<=n;i++)
  b[i]=tt[i];
do
{ k++;err=0.0;
  for(i=1;i<=n;i++)
  { t=tt[i];bb[i]=b[i];
    for(j=1;j<=n;j++)
      t=t+a[i][j]*b[j];
    bb[i]=bb[i]+t;
    if(bb[i]!=0.0)t=t/bb[i];
    if(abs(t)>err) err=abs(t);
  }
  for(i=1;i<=n;i++)
    b[i]=bb[i];
  while((err>=eps)&&(k==itmax));
}
void main()
{ clrscr();
  cout<<"n=";cin>>n;
  for(i=1;i<=n;i++)
  for(j=1;j<=n;j++)
  { gotoxy(j*3,i+4);
    cin>>a[i][j];}
  for(i=1;i<=n;i++)
  { cout<<"b["<<i<<"]="";
    cin>>b[i];}
  Jacobi(a,b,n,err);
  cout<<endl<<"solutia sistemului: ";
  for(i=1;i<=n;i++)
  cout<<b[i]<<" ";
  cout<<endl<<"eroare relativ maxima= "<<err;
}
```

GENERALIZĂRI ALE STRUCTURILOR ARBORESCENTE

prof. drd. Gheorghe MANOLACHE
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

1. Generalizări ale arborilor binari de căutare. Căutări în spații multidimensionale

Multe tipuri de aplicații, cum ar fi cele din domenii ca: proiectarea asistată de calculator, cartografie, robotică, sisteme de gestiune a bazelor de date, trebuie să organizeze în memoria (internă sau externă) masive de obiecte geometrice multidimensionale cum ar fi puncte, segmente, dreptunghiuri, volume sau date care au ca dimensiuni și timpul. Regăsirea acestor date în raport cu localizarea lor în spațiu trebuie să se desfășoare eficient. În afara proprietăților spațiale ale datelor, unele aplicații trebuie să permită și asocierea unor informații nespațiale fără ca procesul de stocare și prelucrare eficientă a datelor să avantajeze una din cele două categorii de informație.

Cererile spațiale pot fi legate de găsirea unui obiect prin specificarea exactă a poziției sale (exact match query), determinarea obiectelor care intersectează o regiune hiper-dreptunghiulară în spațiul multidimensional al datelor (range query) sau a obiectelor plasate în vecinătatea unei anumite regiuni/poziții din spațiul datelor (proximity query).

Voi descrie în continuare astfel de structuri de indexare a informației multidimensionale similare cu arborele binar de căutare. Este vorba de arborele de domenii (range tree), arborele k - d (kD -Tree) și arborele de segmente (cunoscut uneori și sub numele de arbore de intervale în special când informația indexată are natură temporală).

1.1. Arborele de domenii

Consider pentru început o problemă în spațiul unidimensional. Fiind dată o colecție de chei, se dorește determinarea acelor chei cuprinse într-un interval $[A,B]$ dat. Arborele de domenii este o structură de date proiectată pentru a putea permite răspunsuri rapide la cereri de tipul precedent. Cheile vor fi asociate nodurilor frunză ale unui arbore binar de căutare echilibrat (complet) astfel ca o cheie mai mică să fie plasată la stânga unei chei mai mari. Nodurile frunză sunt legate (în ordinea crescătoare a cheilor asociate lor) într-o listă dublu înlănțuită. O astfel de structură este un arbore de domenii unidimensional.

Un algoritm pentru a găsi cheile care sunt cuprinse în intervalul $[A,B]$

începe prin determinarea celei mai mici chei mai mare decât A . Practic se caută A în arbore, procesul de căutare oprindu-se pe una din frunzele "vecine" lui A în secvența ordonată de chei. O astfel de căutare aparține $O(\log_2(n))$. În continuare se parcurge lista dublă a frunzelor până la prima cheie care este mai mare decât B , deci în total timpul de execuție al cererii este $O(k + \log_2(n))$, unde k este numărul de răspunsuri găsite.

Construcția unui arbore de domenii unidimensional se poate face de jos în sus (de la frunze spre rădăcină) pornind direct de la colecția sortată a cheilor și asociind nodurilor interne valori egale cu semisuma valorilor asociate fiilor lor. Cazul când mulțimea cheilor este cunoscută de la începutul aplicației, iar structura de date este construită într-o fază preliminară a aplicației urmând a fi exploatată ulterior, corespunde unei structuri de date statice.

O generalizare este dacă o cheie este un punct în plan (colecție de date cu două câmpuri atribut). Un arbore de domenii bidimensional se construiește destul de simplu.

Se sortează lexicografic (în ordinea crescătoare a absciselor) colecția punctelor de date și se asociază fiecare astfel de punct unei frunze a unui arbore binar de căutare (A) construit ca și în cazul unidimensional. Fiecărui nod intern (v) al lui (A) i se asociază un nou arbore de domenii unidimensional care va conține toate nodurile din subarborele dominat de (v) al lui (A) care sunt stocate de data aceasta în ordinea crescătoare a coordonatelor y .

În cazul unei cereri de domeniu în spațiul bidimensional se caută punctele colecției de date cuprinse în regiunea dreptunghiulară $[A_1B_1] \times [A_2B_2]$.

O căutare într-o colecție de n puncte modelată printr-un arbore de domenii bidimensional are un timp de execuție de ordinul $O(k + \log^2(n))$, unde k este numărul de răspunsuri găsite. Numărul de celule de memorie necesare acestei reprezentări este de ordinul $O(n \times \log(n))$.

Arborele de domenii poate fi generalizat și în cazul unor puncte de date plasate într-un spațiu multidimensional de dimensiune oarecare.

1.2. Arborele $k-d$ (kD -Tree).

Această structură este o altă generalizare a arborilor binari de căutare. În acest caz, cheia de căutare este dependentă de nivelul pe care se află nodurile arborelui. Arborele $k-d$ (kD -Tree) este o structura de date care organizează o mulțime de puncte în k dimensiuni, împarte spațiul în semispații astfel ca fiecare nod din arbore reprezintă un paralelipiped și conține în el un punct. Se studiază arbori $2D$ în special. Pentru cazul $2D$, primului nod îi va fi asociat întreg planul. Se duce o linie verticală de abscisă x care împarte planul în două și punctele în două mulțimi de cardinal egal. Subarborele din stânga va conține toate punctele din stânga acestei drepte verticale, iar subarborele din dreapta va conține toate punctele din dreapta acestei drepte

verticale. Rădăcinii arborelui din stânga îi va fi asociat semiplanul stâng determinat de dreapta verticală și va conține punctul median dintre punctele din semiplanul stâng sortate după y . Astfel, la nivel impar punctele vor fi mediane din șirul punctelor sortat după x , iar la nivel par punctele vor fi mediane din șirul punctelor sortat după y . Pentru mai multe dimensiuni ale spațiului ciclăm după d_1, d_2, \dots, d_n și apoi iar d_1 ca să punem elementul median pe nivelul curent. În cazul $2D$ complexitatea creării unui asemenea arbore e $O(n \log n)$. Pentru a răspunde la query-uri pe un dreptunghi coborâm în arbore în fii pentru care domeniul asociat se intersectează cu dreptunghiul nostru. Se poate demonstra că aceasta operație are timpul de execuție în cel mai rău caz $O(\sqrt{n})$.

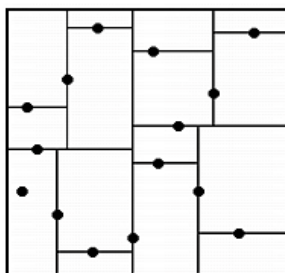


Figura 1. Arbore $k-d$

Unele implementări rețin puncte numai în frunze iar în nodurile care nu sunt frunze rețin numai informația despre coordonata dreptei care împarte regiunea în două. Dimensiunile regiunii asociate unui nod pot fi ținute în nod sau pot fi calculate la fiecare operație pentru a salva spațiu. O altă idee pentru a mari viteza de căutare în arbori kD ar fi să nu alegem ciclic pe ce direcție împărțim punctele, ci să alegem la fiecare pas direcția pe care punctele sunt cele mai împrăștiute.

Un mare avantaj al arborilor $k-D$ este ușurința implementării și spațiul de memorie $O(n)$ folosit, iar dezavantajul este dat de timpul $O(\sqrt{n})$ pentru căutare, dar având în vedere că arborii de intervale sau arborii indexați binar au complexitatea $O(\log^2 n)$ la căutare, timpii sunt comparabili.

1.3. Arborele de segmente

În multe aplicații, cum sunt cele din domeniul graficii pe calculator, obiectele ce compun colecția reprezentate folosind structuri de date ce extind arborii binari de căutare nu sunt simple puncte, ci segmente, poligoane sau chiar volume. Un exemplu de astfel de structură de date este arborele de segmente care a fost introdus de către Bentley și Wood. Colecția de obiecte care se modelează prin intermediul unui arbore este o colecție de segmente situate pe aceeași dreaptă. Segmentele colecției nu sunt considerate disjuncte. Fiecare segment este reprezentat prin două numere reale ce reprezintă coor-

donatele parametrice pe dreaptă ale celor două extremități ale segmentului.

Fie o dreaptă ce trece prin două puncte $P_1(x_1, y_1)$ și $P_2(x_2, y_2)$. Un punct oarecare de pe dreaptă (numit și punctul generic al dreptei) are coordonatele date de relația:

$$P = P_1 + (P_2 - P_1)t,$$

unde t aparține lui R și se numește coordonata parametrică a punctului P . Să considerăm o colecție de n segmente coliniare $\{[a_1, b_1], [a_2, b_2], \dots, [a_n, b_n]\}$. Aceste $2n$ puncte de extremitate ale acestor segmente împart axa reală într-un număr de $2n+1$ intervale elementare:

$$(-\infty, t_1), [t_1, t_2), [t_2, t_3), \dots, [t_{2n}, \infty).$$

Vom memora aceste intervale în frunzele unui arbore binar de căutare echilibrat. Fiecare nod intern (N) al acestui arbore va avea asociat un interval R_N (numit intervalul de acoperire asociat lui (N)) egal cu reuniunea intervalelor elementare din frunzele subarborelui dominat de (N). Echivalent, se poate spune că R_N este reuniunea intervalelor de acoperire ale fiilor lui (N). De asemenea în (N) va fi stocată și mulțimea segmentelor elementare care includ pe R_N dar nu și pe $R_{\text{ata}}(N)$.

Forma de codificare a acestei mulțimi de intervale depinde de problema care trebuie rezolvată cu ajutorul arborelui de segmente.

Determinarea tuturor segmentelor care conțin un punct P dat este o problemă posibilă ce ar putea fi rezolvată prin parcurgerea arborelui pornind de la rădăcină.

Pentru o mulțime de n segmente memorată într-un arbore de segmente timpul de răspuns la cererea de apartenență a unui punct la segmentele colecției este de ordinul $O(k + \log_2(n))$, unde k este numărul de răspunsuri raportate de algoritm.

Unele interogări solicită numai numărul segmentelor (intervalelor) ce conțin punctul P , iar în acest caz este suficient ca într-un nod intern al arborelui de segmente să fie stocat numai numărul intervalelor ce include R_N , nu și mulțimea acestor intervale.

1.4. Arborele de intervale

O structură de date înrudită cu arborele de segmente este arborele de intervale inventat de Edelsbrunner. Structura este folosită pentru stocarea unei colecții de intervale pe axa reală și are la bază tot un arbore binar de căutare. Extremitățile sortate ale intervalelor colecției sunt memorate în frunzele arborelui, iar nodurile interne au asociate valori de divizare a spațiului real necesare pentru a ghida procesul de căutare a informației după modelul căutării într-un arbore binar de căutare. Un arbore de intervale este un arbore binar în care fiecare nod are asociată o structură auxiliara cu anumite informații. Un arbore de intervale este un arbore binar echilibrat (diferența absolută între adâncimea subarborelui stâng și cea a subarborelui drept este

cel mult 1). Astfel, adâncimea unui arbore de intervale care conține N intervale este $\lceil \log_2 N \rceil + 1$. Fiind date două numere întregi st și dr , cu $st < dr$, se construiește recursiv arborele de intervale $T(st, dr)$ astfel:

- considerăm rădăcina nod având asociat intervalul $[st, dr]$
- dacă $st < dr$, atunci vom avea asociat subarboarele stâng $T(st, mij)$, respectiv subarboarele drept $T(mij+1, dr)$, unde mij este mijlocul intervalului $[st, dr]$.

Intervalul $[st, dr]$ asociat unui nod se numește interval standard. Frunzele arborelui sunt considerate intervale elementare, ele având lungimea 1.

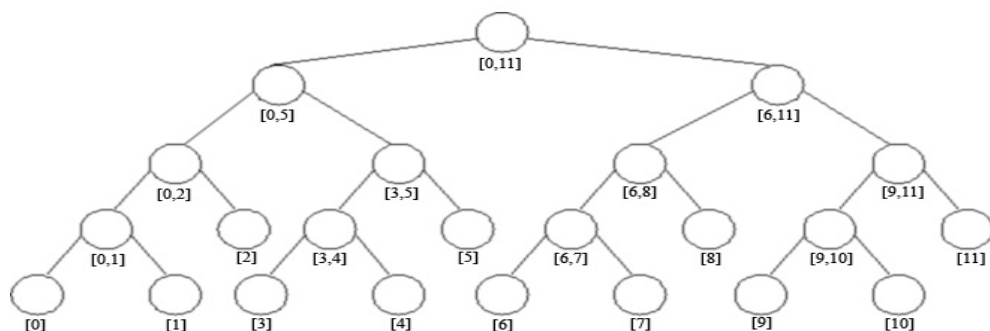


Figura 2. Arbore de intervale

Operații efectuate asupra unui arbore de intervale:

- Actualizare unui interval într-un arbore de intervale
- Interogarea unui interval într-un arbore de intervale

Se poate demonstra că operațiile prezentate mai sus au complexitatea $O(\log_2 N)$ pentru un arbore de N intervale.

2. Generalizări actuale structurilor de date. Structuri de date spațiale

O preocupare constantă a cercetătorilor este descoperirea și proiectarea unor structuri de date noi și eficiente. Această sferă este deosebit de flexibilă, încontinuu apar structuri de date noi, unele devin celebre și frecvent utilizate, altele se aplică rar.

Găsirea unor reprezentări adecvate pentru structurile de date multidimensionale este deosebit de importantă în aplicații din domeniile graficii computerizate, simulării vederii, sistemelor de gestiune a bazelor de date, proiectării asistate de calculator, modelării formelor, sistemelor informaționale geografice (GIS), prelucrării imaginilor, geometriei computaționale, recunoașterii formelor și altele.

Odată precizată aplicația, va trebui ales tipul reprezentării datelor spațiale în funcție de cerințele acesteia. De exemplu, într-un sistem de in-

formații geografice va fi necesar să se știe că liniile care se vor reprezenta sunt sau nu izolate (de exemplu, faliile unui cutremur vor constitui linii izolate), râurile și afluenții lor sau componentele unor rețele (căi ferate, autostrăzi etc.) vor forma structuri arborescente. Datele corespunzătoare regiunilor sunt reprezentabile sub formă de poligoane, dar modul de reprezentare și în cazul datelor din această categorie se va alege în funcție de alte proprietăți și de scopul aplicației. Regiunile pot fi izolate (de exemplu, lacuri), pot fi adiacente (de exemplu, frontierele țărilor) sau imbricate (de exemplu, diverse contururi). Evident, există în continuare un mare număr de variații.

Multe dintre structurile de date frecvent folosite pentru reprezentarea datelor spațiale sunt ierarhice. Acestea se bazează pe o descompunere recursivă similară cu principiul *Divide et Impera*. Un asemenea tip de structură de date este reprezentat de quad-arbori și oct-arbori. Termenul de quad-arbore are un sens generic, dar în particular se referă la acele structuri arborescente ierarhice în care fiecare nod neterminal are patru descendenți.

Avantajul utilizării unor structuri de date ierarhice constă în faptul că facilitează atingerea rapidă a unor submulțimi ale datelor reprezentate și astfel operațiile se implementează cu algoritmi care au un timp de executare deosebit de performant.

Structurile de date ierarhice sunt utile datorită abilității lor de a se focaliza asupra unei submulțimi a datelor inițiale. Structurile de date ierarhice sunt atractive datorită clarității lor conceptuale și implementării accesibile iar unele dintre ele permit o indexare spațială.

Ca exemple de probleme în care tehnicile descrise în cele ce urmează sunt aplicabile, amintim aplicațiile clasice din domeniul cartografiei, cum ar fi interogarea unei baze de date care conține datele unor hărți.

Există numeroase tehnici de structurare ierarhică a datelor, utilizate pentru reprezentarea datelor spațiale. O tehnică frecvent utilizată se bazează pe reprezentarea datelor sub forma de quad-arbori care au rezultat din cerceări efectuate în diferite domenii, deci este natural să existe mai multe adaptări ale acestor structuri pentru fiecare tip de date spațiale. Dezvoltarea lor a fost motivată de dorința de a economisi spațiul de stocare prin agregarea datelor care au valori identice sau similare. Motivul utilizării quad-arborilor nu este doar micșorarea spațiului necesar memorării. Micșorarea timpului de executare, care se datorează faptului că datele sunt agregate, este la fel de importantă (dacă nu mai importantă).

2.1. Termenul de quad-arbore (quadTree) și aplicații

Structura de date cea mai frecvent utilizată pentru reprezentarea datelor multidimensionale este - într-o varietate impresionantă - quad-arborele. Ceea ce pare să fie secretul acestor structuri de date este faptul că generalizarea reprezentărilor pentru spațiul multidimensional (mai mult de două di-

mensiuni), în majoritatea algoritmilor, este o problemă care se rezolvă simplu, din punct de vedere al implementării. QuadTree este o structură care organizează informații pentru date multidimensionale, fiind folosită în cartografie, procesarea imaginilor, grafică pe calculator etc. Structura este un arbore ce reprezintă o zonă din spațiul N -dimensional (în cazul în care suntem noi interesați, $N=2$), fiecare nod al arborelui păstrează o informație pentru o zonă din spațiu, iar nodul are 2^N fii care reprezintă fiecare o zonă de 2^N ori mai mică decât zona părintelui. Zonele fiilor sunt disjuncte, iar reuniunea lor formează zona părintelui.

Pentru un QuadTree rădăcina reprezintă un pătrat, iar fii reprezintă cele patru pătrate disjuncte și congruente în care se poate împărți pătratul inițial. De regulă, un QuadTree este infinit, dar pe noi ne interesează de obicei intervale foarte mici din plan și atunci putem să folosim numai câteva nivele din QuadTree. Câteodată unele noduri din QuadTree nu conțin însă nici o informație și atunci nu avem nevoie să le folosim pentru că am folosi memorie în plus. Dacă pătratul reprezentat de informația unui nod al arborelui era de aceeași culoare, în nod se păstra informația culorii și nodul nu avea nici un fiu, altfel nodul avea starea nedeterminată și avea patru fii. Pentru a reprezenta n puncte de coordonate întregi în plan cu ajutorul structurii de QuadTree, vom insera câte un punct pe rând în QuadTree. Pornim de la un QuadTree gol și inserăm un nod recursiv, vedem pentru fiecare pătrat, care nu are latura de dimensiune unu, în care din cele patru pătrate din interiorul lui intră punctul nostru. Dacă nu există nod care să reprezinte acel pătrat, îl creăm noi. Avantajul pentru structura de QuadTree este ușurința implementării, dezavantajul este că structura lui și timpul de răspuns la întrebări depind și de configurația punctelor, nu doar de numărul total de puncte.

În mod curent, quad-arborii se utilizează pentru reprezentarea datelor de tip punct, a suprafețelor și a liniilor curbe, iar oct-arborii pentru reprezentarea volumelor. Descompunerea poate fi în părți egale la fiecare nivel, caz în care avem o descompunere regulată (regular decomposition) sau descompunerea poate să depindă de datele de intrare.

Pentru ca să fim capabili să răspundem interogărilor spațiale într-o manieră flexibilă, trebuie să alegem reprezentări adecvate datelor spațiale. În acest scop se acordă prioritate acelor reprezentări care păstrează proprietatea de apropiere (vecinătate) și se va sorta datele.

Abordarea implicită memorează datele spațiale astfel încât acestea să satisfacă cerințele utilizatorilor și depinde în mare măsură de natura interogărilor viitoare.

Algoritmii necesari pentru a răspunde interogărilor constituie un drum de urmat în cercetările viitoare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] [Aref92] Aref, W.G., Samet, H.: **Uniquely reporting spatial objects: yet another operation for comparing spatial data structures**, Proceedings of the Fifth International Symposium on Spatial Data Handling, Charleston, SC, August, 1992, 178-189.
- [2] [Falo87b] Faloutsos, C., Sellis, T., Roussopoulos, N.: **Analysis of object oriented spatial access methods**, Proceedings of the 1987 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, pages 426-439, San Francisco, May 1987.
- [3] [Fole90] Foley, J.D., Dam, A. van, Feiner, S.K., Hughes, J.F.: **Computer Graphics: Principles and Practice**, Addison-Wesley, Reading, MA, second edition, 1990.
- [4] [Gunt88] Giinther, O., Bilmes, J.: **The implementatio of the cell tree: design alternatives and performance evaluation**, Department of Computer Science TRCS88-23, University of California and Santa Barbara, Santa Barbara, October 1988.
- [5] [Henr89] Henrich, A., Six, H.W., Widmayer, P.: **The LSD tree: spatial access to multi-dimensional point and non-point data**, Proceedings of the Fifteenth International Conference on Very Large Data Bases, P.M.G. Apers and G. Wiederhold, eds., Amsterdam, August 1989, 45-53.
- [6] [Hoel91] Hoely, E.G., Samet, H.: **Efficient Processing of Spatial Queries in Line Segment Databases**, Proceedings of the 2nd Symposion on Large Spatial Databases (SSD'91), Zurich, Aug. 1991, 238-255.
- [7] [Hoel94a] Hoel, E.G., Samet, H.: **Data-parallel spatial join algorithms**, Proceedings of the 1994 International Conference on Parallel Processing (ICPP), III, St .Charles, IL, August 1994, 227-234.
- [8] [Hoel94b] Hoel, E.G., Samet, H.: **Performance of data-parallel spatial operations**, Proceed-ingsof the Twentieth International Conference on Very Large Data Bases (VLDB), Santiago, Chile, September 1994, 156-167.
- [9] [Hoel95a] Hoely, E.G., Samet, H.: **Data-Parallel Primitives for Spatial Operations**, Pro-ceedings of the 24th International Conference on Parallel Processing, 1995.
- [10] [Ibar93] Ibarra, O.H., Kim, M.H.: **Quadtree building algorithms on an SIMD hypercube**, Journal of Parallel and Distributed Computing, 18(1), May 1993, 71-76.
- [11] [Ione90] Ionescu, C., Zsako, I.: **Structuri arborescente cu aplicațiile lor**, Editura Tehnică, București 1990.
- [12] [Same89] Samet, H.: **Applications of Spatial Data Structures**, Addison-Wesley, Reading, MA, 1989.
- [13] [Same90a] Samet, H.: **The Design and Analysis of Spatial Data Structures**, Addison-Wesley, 1990.
- [14] [Same90b] Samet, H.: **Applications of Spatial Data Structures: Computer Graphics, Image Processing, and GIS**, Addison-Wesley, Reading, MA, 1990.
- [15] [Yama84] Yamaguchi, K., Kunii, T.L., Fujimura, K., Toriya, H.: **Octree-related data structures and algorithms**, IEEE Computer Graphics and Applications 4, l(January 1984), 53-59.

DE LA INTELIGENȚA NATURALĂ LA INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ

*prof. drd. Gheorghe MANOLACHE
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

Chiar dacă astăzi nu răspundem prea exact la necesitatea definirii noțiunii de inteligență naturală, ne uimește progresul ultimilor ani, plin de realizări ale științei calculatoarelor. Un fapt banal, ce nu trebuie demonstrat, este că, dacă nu ar fi fost calculatoarele, nu am fi avut cum să spunem concret și să înțelegem acest domeniu numit inteligență artificială.

Originea inteligenței artificiale ca ramură a informaticii se află în anii construcției primelor calculatoare electronice. O primă problemă apărută atunci a fost în a cerceta cât de puternice și capabile să efectueze calcule complicate pot fi aceste calculatoare. Dar oare pot fi ele programate să gândească în locul nostru? O reformulare în termeni oarecum obiectivi, direct constatabili, a problemei precedente a realizat matematicianul englez Alan Turing. Acesta a imaginat testul care îi poartă numele și care, dacă este trecut de o mașină, ar dovedi „inteligența” ei. Ideea lui Turing este simplă și foarte naturală. El pleacă de la premiza că, dacă nu știm să definim în termeni preciși inteligența, putem preciza clar despre un om că este inteligent, deci am putea să spunem același lucru și despre o mașină dacă se comportă la fel ca o ființă umană. O primă dilemă a fost să găsim acele elemente ale comportamentului uman ce sunt clar relevante pentru inteligență. Testul propus de Turing pleacă de la un joc, „jocul imitației”, joc propus tot de matematicianul englez. Sunt trei jucători: o mașină (A), un om (B) și un al doilea om (C). A și B nu se află în aceeași locație cu C. Jucătorul C nu poate să îi vadă sau să le vorbească direct celorlalți doi jucători și nici nu știe care dintre ei este mașină și care este om. Realizarea comunicării între jucători este numai în scris sau pe un terminal. Pe baza răspunsurilor la orice fel de întrebări, jucătorul C trebuie să găsească tipul celorlalți doi jucători, respectiv care este mașină și care este om. În cazul în care C nu poate decide, atunci mașina este considerată inteligentă.

Alan Turing, în 1950, prezicea că până în anul 2000 va fi posibil să construim un calculator capabil să joace jocul imitației atât de bine încât șansa lui C de a identifica corect omul să fie mai mică de 70% după cinci minute de joc. Astăzi, optimismul este mai moderat în rândul informaticienilor, ba chiar unii sunt pesimiști.

Cu toate controversesele apărute în ultimii ani, testul Turing este ideea pe termen lung al inteligenței artificiale ca ramură a informaticii. Turing spunea că cel mai bun drum către realizarea unei mașini care să treacă testul său nu este programarea unui calculator dotat cu o mulțime fixă de cunoștințe. El considera că drumul de urmat este prin educarea unei mașini-copil, cu posibilități de învățare din experiență și utilizarea limbajului natural pentru îmbogățirea nivelului de cunoștințe acumulate. O asemenea realizare și-ar putea soluționa propriile probleme și planuri, fiind o dovadă a inteligenței practice în diverse domenii. Din aceste direcții s-au conturat, în decursul anilor, multe din subdomeniile inteligenței artificiale: prelucrarea și înțelegerea limbajului natural, învățarea automată, achiziția de cunoștințe, construirea și satisfacerea unor planuri, etc.

O primă etapă ce marchează debutul preocupărilor de inteligență artificială este conturată după al doilea război mondial. Jocurile au fost printre primele domenii de aplicare a inteligenței artificiale. Atunci au apărut primele programe care rezolvau puzzle-uri sau care jucau anumite jocuri. Performanțele programelor sunt ușor de măsurat (câștigi sau pierzi), regulile sunt simple și puține la număr, ușor descrise și utilizate.

Printre primele jocuri programate se numără cele de șah și de dame. Acestea se bazau pe o strategie foarte simplă - fiind dată o poziție pe tablă, se încerca să se genereze toate secvențele posibile de mutări de la acel moment încolo, în ipoteza că adversarul alege mereu cea mai bună mutare. Dacă o secvență conducea la o stare câștigătoare, atunci ea trebuia aleasă. Dar numărul combinațiilor de explorat era foarte mare (de exemplu, la șah, de ordinul 35^{100}) și a trebuit să fie redus numărul combinațiilor posibil câștigătoare pe baza experienței acumulate (de exemplu, nu mai caut o strategie de câștig dacă cedez regina pe gratis din primele mutări, elimin varianta aceeașta). Concluzia acestei etape este că programul trebuie să aibă și alte cunoștințe (altele decât regulile jocului). Un prim astfel de program din această perioadă a fost programul de jucat dame al lui Samuels. Programul juca cu un adversar, dar acumula experiență din partidele anterioare pentru ridicarea performanțelor lor. El memora anumite poziții din start ca poziții câștigătoare sau de pierdere și nu mai calcula secvențele următoare de mutări (se comporta ca în exemplul de mai sus, când se cedează regina).

Un alt domeniu de mare atracție din această primă etapă l-a constituit demonstrarea de teoreme. La fel ca și în cazul jocurilor, performanțele sunt simplu de evaluat (demonstrarea unei teoreme clasice). Calculatorul primește setul de axiome și regulile prin care se obțin noi adevăruri din adevăruri date (regulile de inferență). Programele de referință pentru demonstrarea de teoreme sunt „The Logic Theorist” al lui Newell, care demonstra teoreme din primul capitol al cărții Principia mathematica de Whitehead și

Russell, și un program al lui Gelenter care demonstra teoreme de geometrie.

Această etapă s-a derulat aproximativ până în anul 1965. Putem spune că în acest prim pas inteligența artificială nu a acumulat performanțe deosebite, deoarece nu au fost soluționate probleme semnificative (cu soluții clare pentru activitatea umană). Dar se conturează două mari direcții ale inteligenței artificiale:

a) majoritatea problemelor se pot restrânge la probleme de căutare. De exemplu, persoana X care se află la o intersecție de drumuri nemarcate, are ca destinație orașul A și alege ca traseu de parcurs fiecare din drumurile de la intersecție, iar, dacă orașul de la capătul unui drum nu e A, atunci X se întoarce înapoi și pornește pe un alt drum.

b) căutarea este ghidată de anumite cunoștințe specifice problemei. În exemplul anterior, am putea considera că persoana X știe că nici un drum care coboară nu are ca destinație orașul A. Atunci X poate evita toate drumurile care coboară ce pornesc din intersecție, realizând numai căutări pe drumurile ascendente.

O altă etapă, numită „înțelegerea limbajului natural”, este derulată între anii 1965-1975. Acum cercetările sunt axate pe „înțelegerea limbajului natural”, de către mașina de calcul (povestiri și dialoguri). Un celebru program specific perioadei este ELIZA. Acest program simulează comportamentul unui psiholog, conversând cu pacienții (în limba engleză). Se utiliza un set de reguli simple pentru codificarea tuturor cunoștințelor programului despre engleză și psihologie. Programul ELIZA știa un set mic de cuvinte cheie și avea una sau mai multe reguli pentru fiecare dintre ele. De fiecare dată când întâlnea un astfel de cuvânt în propozițiile pacientului său, utiliza una din regulile corespunzătoare cuvântului respectiv. Procedeu acestuia utilizat de ELIZA se numește „nu-nțelege, dar le potrivește” („pattern matching” în engleză).

ELIZA a avut un mare impact asupra pacienților săi umani, autorul ei constatând „cât de rapid și de puternic oamenii au ajuns să se implice emoțional în comunicarea cu calculatorul și cât de mult și-l imaginau ca pe o ființă umană”. Weizenbaum spune că și secretara sa i-a cerut să plece din cameră în timp ce discuta cu mașina, deoarece îl văzuse lucrând la program.

Un alt celebru program a fost PARRY și a fost construit să testeze un model psihologic al paranoicului. Acest program simula un bolnav de paranoia și mai mulți medici au fost invitați să-l consulte. Interesant este faptul că în jumătate din cazuri PARRY a fost recunoscut ca un pacient autentic.

SHRDLU este un alt program celebru, remarcat deoarece era capabil să perceapă unele comenzi date în limba engleză, comenzi care erau utilizate pentru a modifica diverse combinații de cubulețe de genul celor din jocurile de copii. Programul SHRDLU putea să răspundă și la întrebări legate de

configurația blocurilor, de exemplu răspundea la întrebarea „Ce culoare are blocul de sub piramida verde?”. Cu programul SHRDLU se puteau realiza și planuri pentru satisfacerea comenzilor de genul „Pune piramida verde peste blocul alb”. Era posibil ca peste blocul alb să fie așezate alte trei blocuri, iar programul le îndepărta, ca să facă loc piramidei verzi! SHRDLU a fost interesant cu toate că nu a condus la rezolvări de probleme practice concrete.

Un program cu mari pretenții este MYCIN. Acesta avea ambiția să furnizeze diagnostice și recomandă tratamente pentru bolile infecțioase de sânge. Programul MYCIN utiliza cunoștințe inițiale ce includeau elemente de diagnoză pe care un medic le-ar fi putut posedea. Toate cunoștințele erau exprimate sub forma unor reguli.

Interesant este faptul că judecătorii au considerat ca preferabilă sau echivalentă soluția dată de MYCIN față de cea a adevăraților medici, după studierea unui număr de cazuri, cu cea a unor medici de diferite nivele de calificare și experiență.

MYCIN arată că probleme care până atunci erau doar pentru experți umani pot fi rezolvate și de mașină. S-a deschis astfel calea sistemelor expert, a sistemelor care se comportă ca niște experți umani în domenii foarte limitate. Sistemele expert sunt capabile să treacă teste cu întrebări exclusiv din aria pe care se presupune că ar trebui să o stăpânească, numite teste Turing restrânse.

O ultimă etapă semnificativă în evoluția inteligenței artificiale, numită și etapa „sistemelor expert evolute” se consideră ca debutând din 1975 și continuă și în prezent. Acum se pune accent mai mare pe latura pragmatică. Acum apar sisteme expert eficiente și pentru ramuri industriale. Astfel, în anii 80 s-a construit la Universitatea Carnegie Mellon, S.U.A., cu colaborarea DEC (Digital Equipment Corporation) unul din primele sisteme expert folosite în industrie numit XCON, ulterior numit RI. Acest sistem expert se ocupă de configurarea unor sisteme de calcul (orice calculator VAX fabricat de DEC e configurat cu RI). Odată pus în producție, interesul lumii pentru inteligența artificială a sporit foarte mult. Putem vorbi de două categorii de informaticieni din sfera inteligenței artificiale, primii fiind „implementatori” de tehnici de inteligență artificială, iar cealaltă categorie fiind constituită din cercetători.

Progrese remarcabile apar acum și în domeniul învățării automate. Un exemplu este programul AM (Automated Mathematician - Matematicianul Automatizat), proiectat pentru legi matematice, Programul AM este un program selectiv deoarece reține cunoștințele „interesante” din noianul de noi cunoștințe și își modifică treptat cunoștințele acumulate în timp.

În concluzie, inteligența artificială are ca obiectiv major, la modul ideal, să afle cum pot fi programate mașinile de calcul pentru a fi la fel de

inteligente ca oamenii. Am văzut mai sus că testul Turing poate fi o măsură a inteligenței mașinii. Posibilitatea ca un calculator să treacă acest test nu este deocamdată accesibilă, iar viitorul este incert.

Realizările din domeniu au marcat istoria inteligenței artificiale. O lungă perioadă s-a vorbit doar de experimente de inteligență artificială. În ultimii ani, grație cercetărilor recente, s-a depășit etapa experimentelor, s-a trecut la implementări în diverse ramuri ale industriei, mai ales ale sistemelor expert, iar cercetările actuale au o mare diversitate și fondurile investite sunt recuperate. Când oare vor fi calculatoarele programate să gândească în locul nostru? Răspunsul, probabil va fi aflat peste ceva timp, nu prea mult...

BIBLIOGRAFIE

- [1] [Albe96] Albescu, F., **Inteligența artificială și informatica de gestiune**, *Revista Științifică și Tehnică*, iunie 1996
- [2] [Geor85] Georgescu, I., **Elemente de inteligență artificială**, Editura *Academiei Române*, București, 1985
- [3] [Zaha93] Zaharie, D., Năstase, P., **Sisteme expert de gestiune**, Editura *Romcart*, București, 1993
- [4] [***] **PC World România**, colecția 1994-2007

INSTRUMENTE PENTRU ASISTAREA DECIZIEI INTEGRATE ÎN PROCESORUL DE TABELE MICROSOFT EXCEL

Luminița MANOLACHE
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Adoptarea deciziilor manageriale este considerată o adevărată artă, un talent dobândit după o experiență îndelungată, care face apel la cunoștințele, intuiția, creativitatea și judecata decidentului. Presiunea asupra decidentului este tot mai mare datorită evoluției permanente a mediului social și economic.

Sistemele informatice pentru asistarea deciziei vin în întâmpinarea managerilor oferind mijloace tot mai puternice în scopul obținerii, analizării, interpretării informațiilor. Totodată, aceste sisteme ajută ca decidenții să reacționeze rapid și eficient sau să transfere responsabilitatea spre nivelele inferioare.

Aplicațiile informatice tind să se transforme din simple instrumente în adevărați „parteneri” ai factorului decizional. Modelele utilizate de un sistem de asistare a deciziei pot fi implementate într-o mare varietate de limbaže și sisteme de programare

Un loc privilegiat între sistemele suport pentru asistarea deciziei îl ocupă procesorul de tabele *EXCEL* - un instrument flexibil, puternic, ușor de folosit de către orice utilizator, care vine în sprijinul activităților de analiză, planificare și modelare .

Acesta dispune, pe lângă facilitățile de calcul tabelar sau de generare a graficelor, și de o gamă largă de instrumente pentru simulare și optimizare (programare liniară), cu facilități de modelare a unor probleme formulate, în scopul găsirii unor soluții care să răspundă unui ansamblu de restricții.

Instrumentele informatice de sintetizare a informațiilor oferă tehnici avansate de regrupare și centralizare a datelor pentru ca în urma prelucrării lor să se obțină informații agregate și sintetizate. Acestea sunt: *tabelele de ipoteze, tablele pivot, gruparea informațiilor pe subtotaluri și sintetizarea datelor prin consolidare.*

Instrumentele de simulare și optimizare au facilități puternice de modelare a problemelor în sensul găsirii unor soluții care să răspundă unui ansamblu de restricții. Dacă ne aflăm în fața unei probleme care suportă un

proces de modelare (fie el și parțial), vom putea apela cu succes la *tehnica valorii scop, la scenariu sau la rezolvitorul de probleme*.

Toate acestea au rolul de a oferi utilizatorului o imagine sintetică asupra datelor pe care se fundamentează decizia, sprijinind decidenții să reacționeze rapid și eficient.

INSTRUMENTE DE SIMULARE ȘI OPTIMIZARE TEHNICA VALORII SCOP

Tehnica valorii scop permite calcularea unei valori țintă, ca urmare a folosirii unei formule în care se modifică un parametru stabilit pentru atingerea scopului propus.

În acest sens folosim meniul **Instrumente - Căutare rezultat**.

Prin caseta de dialog se stabilesc: celula scop, valoarea obiectiv și celula ajustabilă.

Pentru exemplificare se pornește de la un buget simplificat pentru organizarea unor cursuri. Știind care sunt veniturile și cheltuielile aferente desfășurării cursurilor pentru 30 de persoane înscrise, putem stabili rentabilitatea activității.

Se pune problema să creștem pragul rentabilității până la 30% și va trebui să stabilim cu cât ar trebui modificat numărul de cursanți pentru a atinge pragul specificat.

Stabilim următorii parametri:

- Celula scop (*marja brută inițială*)
- Valoarea obiectiv (*marja brută propusă* de 30% ca prag de rentabilitate)
- Celula ce conține valoarea ajustabilă pentru a ajunge la obiectivul propus (număr cursanți)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	valoare scop							
2								
3		Buget previzionat pentru cursuri						
4		Număr cursanți	30					
5		Taxă curs	2000					
6		Total ore	250					
7		TOTAL VENITURI	60000	Număr cursanți*Taxă curs				
8		Salarii ore prof.	150					
9		Total salarii	37500	Salarii ore prof.*Total ore				
10		Materiale tipărite	3000	Număr cursanți*100				
11		Alte cheltuieli	6000	Venituri*10%				
12		TOTAL CHELTUIELI	46500	Salarii ore prof. +Materiale tipărite+Alte cheltuieli				
13		REZULTAT	13500	Venituri-Cheltuieli				
14		Marja brută	22,50%	Rezultat/Venituri				
15								

Căutare rezultat

Se setează celula:

C14

La valoarea:

30%

Modificând celula:

\$C\$4

OK

Revocare

Se observă că pentru a atinge ținta de 30 % vom avea nevoie de peste 34 de cursanți înscriși.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	valoare scop							
2								
3		Buget previzionat pentru cursuri						
4		Număr cursanți	34,08887					
5		Taxă curs	2000					
6		Total ore	250					
7		TOTAL VENITURI	68177,74	Număr cursanți*Taxă				
8		Salarii orare prof.	150					
9		Total salarii	37500	Salarii orare prof.*T				
10		Materiale tipărite	3408,887	Număr cursanți*100				
11		Alte cheltuieli	6817,774	Venituri*10%				
12		TOTAL CHELTUIELI	47726,66	Salarii orare prof.+Materiale tipărite+Alte cheltuieli				
13		REZULTAT	20451,08	Venituri-Cheltuieli				
14		Marja brută	30,00%	Rezultat/Venituri				
15								

Stare căutare rezultat

Căutare rezultat cu celula C14

soluție găsită.

Valoare țintă: 0,3

Valoare curentă: 30,00%

OK

Revocare

Pas

Pauză

Dacă dorim căutarea simultană a rezultatelor după mai multe valori, vom defini o problemă de optimizare și vom folosi componenta **SOLVER** (rezolvitorul de probleme) a mediului EXCEL.

TEHNICA SCENARIULUI

(Gestiunea variantelor de buget)

Scenariul este un instrument cu ajutorul căruia se pot vizualiza și analiza ipotezele propuse la simularea variantelor de proiect analizate, prin analize de tip „*what if*” aplicate unui model managerial.

În acest sens folosim managerul de scenarii prin intermediul meniului **Instrumente – Scenariu**.

Prin caseta de dialog se stabilesc: tipul scenariului, celulele ajustabile, tipul de raport dorit. Pentru exemplificare, ne propunem să simulăm rentabilitatea brută a organizării unui curs de pregătire postuniversitară în condițiile unui scenariu optimist (apoi pesimist) de evoluție a pieței de instruire profesională.

Buget previzionat pentru cursuri postuniversitare		
Număr cursanți	30,00	
Taxă curs	2000	
Total ore	250	
VENITURI	60000,00	Număr cursanți*Taxă curs
Salarii orare prof.	150	
Total salarii	37500	Salarii orare prof.*Total ore
Materiale tipărite	3000	Număr cursanți*100
Alte cheltuieli	6000	Venituri*10%
CHELTUIELI	46500	Salarii orare prof. + Materiale tipărite + Alte cheltuieli
REZULTAT	13500	Venituri-Cheltuieli
Marja brută	22,50%	Rezultat/Venituri

Stabilim parametrii scenariului:

- tipul scenariului: Optimist / Pesimist
- celulele ajustabile: număr cursanți, taxa de curs, total ore

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Buget previzionat pentru cursuri							
3		Număr cursanți	30,00						
4		Taxă curs	2000						
5		Total ore	250						
6		TOTAL VENITURI	60000,00	Număr cursanți*Taxă curs					
7		Salarii orare prof.	150						
8		Total salarii	37500	Salarii orare prof.*Total ore					
9		Materiale tipărite	3000	Număr cursanți*100					
10		Alte cheltuieli	6000	Venituri*10%					
11		TOTAL CHELTUIELI	46500	Salarii orare prof.+Materiale tipărite+Alte cheltuieli					
12		REZULTAT	13500	Venituri-Cheltuieli					
13		Marja brută	22,50%	Rezultat/Venituri					
14									

Editare scenariu

Nume scenariu:

Celule modificabile:

Ctrl+clîc pe celule pentru a selecta celule
modificabile neadiacente.

Comentariu:
Scenariu optimist
Creat de LM în 08.11.2007

Protecție
☒ Se împiedică modificările ☐ Ascundere

Modificăm valorile aferente numărului de cursanți și ale numărului total de ore în caseta de dialog a *managerului de scenarii*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		Buget previzionat pentru cursuri								
3		Număr cursanți	30,00							
4		Taxă curs	2000							
5		Total ore	250							
6		TOTAL VENITURI	60000,00	Număr cursanți*Taxă curs						
7		Salarii orare prof.	150							
8		Total salarii	37500	Salarii orare prof.*Total ore						
9		Materiale tipărite	3000	Număr cursanți*100						
10		Alte cheltuieli	6000	Venituri*10%						
11		TOTAL CHELTUIELI	46500	Salarii orare prof.+Materiale tipărite+Alte cheltuieli						
12		REZULTAT	13500	Venituri-Cheltuieli						
13		Marja brută	22,50%	Rezultat/Venituri						
14										

Valori scenariu

Introduceți valori pentru fiecare celulă modificabilă.

1: \$C\$3

2: \$C\$4

3: \$C\$5

4: \$C\$7

În urma modificării numărului de cursanți și a totalului de ore, în ipoteza unui scenariu optimist, vom obține un prag de rentabilitate de peste 60%. Menținând același număr total de ore, dar micșorând numărul de cursanți, vom constata că marja brută scade drastic la 28%.

Scenariu optimist de buget pentru cursuri			Scenariu pesimist de buget pentru cursuri		
Număr cursanți	60,00		Număr cursanți	20,00	
Taxă curs	2000		Taxă curs	2000	
Total ore	150		Total ore	150	
TOTAL VENITURI	120000	Nr.cursanți*Taxă	TOTAL VENITURI	40000	Nr.cursanți* Taxă
Salarii orare prof.	150		Salarii orare prof.	150	
Total salarii	22500	Salarii orare prof.*Total ore	Total salarii	22500	Salarii orare prof.*Total ore
Materiale tipărite	6000	Număr cursanți*100	Materiale tipărite	2000	Număr cursanți*100
Alte cheltuieli	12000	Venituri*10%	Alte cheltuieli	4000	Venituri*10%
TOTAL CHELTUIELI	40500	Salarii+Materiale tipărite+Alte chelt	TOTAL CHELTUIELI	28500	Salarii +Materiale tipărite+Alte chelt
REZULTAT	79500	Venituri-cheltuieli	REZULTAT	11500	Venituri-cheltuieli
Marja brută	66,25%	Rezultat/Venituri	Marja brută	28,75%	Rezultat/Venituri

În urma simulării vom genera, pentru analiză, raportul rezumat al scenariului

	A	B	C	E	F	G	H	I
1								
2								
3								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

Rezumat scenariu

	Optimist	pesimist
Modificabile:		
\$C\$3	60,00	20,00
\$C\$4	2000	2000
\$C\$5	150	150
\$C\$7	150	150
Celule rezultat:		
\$C\$13	66,25%	28,75%

Note: Coloana valorilor curente reprezintă valorile celulelor modificabile de când a fost creat Raportul rezumat scenariu. Celulele modificabile pentru fiecare scenariu sunt evidențiate în gri.

Sinteza variantelor de buget simulate poate fi generată într-un raport tip „Sinteză” sau „Tabelă pivot” care pot fi salvate, consultate și actualizate oricând este necesar.

REZOLVITORUL DE PROBLEME

Pentru problemele de optimizare

Această componentă a procesorului de tabele *EXCEL* este o generalizare a tehnicii valorii scop, prin care vizează automatizarea unei aplicații de programare liniară. Practic se pot face simulări asupra unor valori luând în considerație mai multe restricții impuse modelului de optimizat.

Activarea *SOLVER*-ului se face din meniul meniului **Instrumente – Rezolvitor**.

În caseta de dialog se stabilesc parametrii:

- Celula ce conține obiectivul – trebuie să fie o formulă
- Sensul optimizării (Min / Max / Valoare)
- Celulele ajustabile
- Restricțiile impuse modelului

Ne propunem determinarea valorii optime privind alegerea proiectelor (A,B,C) de investiții.

➤ **Calculul valorii actuale nete pentru fiecare proiect:**

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - Cost$$

Va avea prioritate proiectul cu valoarea cea mai mare.

În *EXCEL* putem folosi funcția financiară *NPV* pentru a calcula valoarea actuală netă a unei investiții, bazată pe o serie de venituri viitoare și o rată de actualizare stabilită.

$$VAN = NPV(Rata; Flux1; Flux2; ..) - Cost$$

Capitalul disponibil :100 mil.

Rata de actualizare : 10%

Proiect	Cost investitie	Flux de lichidități1	Flux de lichidități2	Valoare Actuală netă(VAN)
A	100	300	50	214,05
B	50	50	200	160,74
C	50	50	150	119,42

Deși proiectul *A* are valoarea actuală netă cea mai mare, ar trebui să i se acorde prioritate, dar capitalul disponibil fiind doar de 100 milioane , se impune aplicarea unui criteriu suplimentar pentru a alege proiectele care au indicele de profitabilitate cel mai mare.

➤ **Calculul indicelui de profitabilitate pentru fiecare proiect**

Se va alege proiectul care va avea cel mai mare indice, calculat după formula: $IP=1+VAN/Cost\ investi\cure$

Proiect	Cost investi\cure	Flux lichiditățil	Flux lichiditățil2	Valoare actuală netă(VAN)	IP
A	100	300	50	214,05	3,14
B	50	50	200	160,74	4,21
C	50	50	150	119,42	3,39

În urma analizei rezultă clar că proiectul A nu poate fi selectat. Pentru a alege între celelalte două (sau mai multe), fiind vorba de o problemă de optimizare a plasării capitalului, putem folosi programarea liniară (algoritmul *SIMPLEX*). Suplimentar, am putea completa problema prin a investi într-un nou proiect (D) la sfârșitul perioadei, când dorim să avem o valoare a fluxului de lichidități mai mare decât cel investit inițial (100).

Optimizarea se poate rezolva în *EXCEL* cu ajutorul componentei *SOLVER*, după ce se definește forma canonică asociată problemei și se transpune într-o foaie de calcul.

Modelul asociat problemei formulate este următorul:

$$\left\{ \begin{array}{l} Maxf(x_1, x_2, x_3, x_4) = 314,05x_1 + 210,74x_2 + 169,42x_3 + 132,23x_4 \\ 100x_1 + 50x_2 + 50x_3 + 0x_4 \leq 100 \\ 300x_1 + 50x_2 + 50x_3 - 400x_4 \geq 100 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \leq 1 \end{array} \right.$$

Stabilim *funcția obiectiv*, *restricțiile* și *valorile ajustabile*.

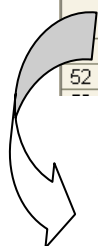
Transpunerea modelului în foaia de calcul

Rata de actualizare : 10%						
A	B	C	D	E	F	G
Proiect	Cost investi\cure	Flux lichiditățil	Flux lichiditățil2	Valoare Actuală netă(VAN)	IP	Soluția
A	100	300	50	314,05	3,14	
B	50	50	200	160,74	4,21	
C	50	50	150	119,42	3,38	
D		-400	600	145,45	1,36	

Celulele ajustabile

Rezolvarea folosind componenta SOLVER

	A	B	C	D	E	F	G
34							
35							
36	Transpunerea modelului în foaia de calcul						
37	Rata de actualizare :					10%	
38							
39							
	Proiect	Cost investitie	Flux lichidități1	Flux lichidități2	Valoare actuală netă(VAN)	IP	Soluția
40							
41	A	100	300	50	314,05	3,14	0,50
42	B	50	50	200	160,74	4,21	1,00
43	C	50	50	150	119,42	3,39	0,00
44	D	0	-400	600	145,45	1,36	0,25
49							
	Funcția obiectiv	354,1275			354,1275		
	Restricții	100					
52		100					



Funcția obiectiv:
Maximizarea
valorii actuale nete

Funcția obiectiv		li: =E41*G41+E42*G42+E43*G43+E44*G44

Restricția 1: Suma inițială a investițiilor <=100

Restricții		li: =C41*G41+C42*G42+C43*G43+C44*G44

Restricția 2: Fluxul net de lichidități >=100

Restricții		li: =B41*G41+B42*G42+B43*G43

Valorile optime rezultate, pot fi sintetizate într-un raport de tip „**Răspuns**” (afișează toți parametrii modelului), „**Sensibilitate**” (furnizează variația soluției față de cele mai mici schimbări aduse formulei) sau „**Limite**”(afișează limitele modelului), raport care poate fi consultat ulterior.

Procesorul de tabele EXCEL vine în întâmpinarea decidenților cu o paletă largă de funcții financiare sau matematice specializate pentru rezolvarea modelelor cantitative, dar și cu facilități pentru realizarea interfeței grafice, aspectul calitativ al informației fiind astfel mai ușor de sesizat de către utilizatorii finali.

BIBLIOGRAFIE

1. Dorin Zaharie, Felicia Albescu, Veronica Ivancenco, Irina Bojan, Corina Vasilescu, **Sisteme informatice pentru asistarea deciziei**, Editura **DUALTECH**, București, 2001
2. Bogdan Ionescu, Iuliana Ionescu, Mirela Oancea, Luana Cosăcescu, Andrei Stanciu, Florin Mihai, Gabriel Mihailov, **Birotica 2000**, Editura **INFOMEGA**, București, 2001
3. Vasile Florescu, Grupul BDASEIG, **Baze de date - fundamente teoretice și practice**, Editura **INFOMEGA**, București, 2002
4. Patrik Blattner, Laurie Ulrich, Ken Cook, Timothy Dyck, **Total despre Microsoft Excel 2000**, Editura **TEORA**, București, 2000

PROGRAMAREA ORIENTATĂ PE OBIECTE

prof. Georgeta NOUR
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Apariția programării orientate pe obiecte (în limba engleză Object Oriented Programing, prescurtat OOP) poate fi datată la sfârșitul deceniului șapte, o dată cu apariția limbajului Simula (1966). Acesta a fost primul limbaj care permitea folosirea datelor și funcțiilor. Datorită noutății radicale a modului de concepere a programării OOP, dar și a vitezei reduse de execuție a programelor, limbajul nu a produs schimbarea dorită în lumea programării.

O altă orientare în lumea limbajelor de programare a fost aceea de a adăuga facilități OOP la limbajele deja create. Astfel au apărut posibilități de folosire a tehnicilor OOP în limbajele: Turbo Pascal, Modula-2, Ada, Lisp, Oracle, Informix, Fortran, Cobol, PL/I. Aceste limbaje, datorită modului de a folosi împreună conceptele OOP și mai vechile concepte ale programării procedurale, sunt denumite „Limbaje obiectuale hibride”. Limbajul C++ face și el parte din această ultimă categorie.

Programarea orientată pe obiecte are la bază conceptul de obiect care asociază (încapsulează) datele cu subrutinele necesare prelucrării. În plus este oferită protecția datelor astfel încât, în mod implicit, acestea să nu poată fi utilizate din afara obiectului din care fac parte. Sunt oferite modele de clasificare și structurare exactă a datelor și a prelucrărilor. De la un anumit grad de complexitate, tratarea aplicațiilor fără facilitățile OOP devine mult prea anevoioasă.

Conceptele specifice OOP implementate în C++ sunt:

- Încapsularea datelor – este conceptul fundamental al OOP, care se bazează pe tratarea împreună a datelor și a funcțiilor de prelucrare a acestora.
- Tipuri abstracte de date – sunt mulțimi de date care au aceeași reprezentare internă și pentru care sunt definite și se pot folosi un set de operații care se execută asupra elementelor mulțimii respective.
- Clasa – tipul definit care realizează încapsularea datelor și subrutinelor.
- Obiect – variabila care instanțiază o clasă.
- Membru – element component al unei clase. Membrii unei clase pot fi :
 - De tip public (poate fi accesat de oriunde)

- De tip protected (se folosește numai în interiorul ierarhiei claselor)
- De tip private (se folosește numai în interiorul clasei)

Membrii pot fi de tip dată sau funcție.

- Metoda – funcție componentă a unei clase.
- Polimorfism – se referă la posibilitatea de a opera cu diverse versiuni ale unei funcții care efectuează o operație pentru diferite obiecte. OOP permite, prin polimorfism, definirea mai multor variante ale aceleiași funcții și apelarea acestora în funcție de context. În C++ pot fi redefinite atât funcțiile, cât și operatorii.
- Derivare – permite definirea unei clase noi pe baza unei clase existente. Clasa derivată preia datele și metodele de prelucrare a acestora, putându-și adăuga suplimentar datele și prelucrările proprii. În acest fel realizările noi se bazează pe eforturile mai vechi. Este foarte important ca o realizare anterioară să poată fi valorificată în alte aplicații. Procesul de specializare a claselor poartă numele de ierarhizare.
- Moștenire – datele sau funcțiile pot fi transmise de la o clasă de bază la clasele derivate din aceasta. Astfel se pot ierarhiza obiectele și sarcinile pe care le îndeplinesc, dând posibilitatea unei evoluții mult mai rapide a acestora și ușurând întreținerea aplicațiilor.
- Funcție virtuală – funcție care are o definiție în clasa de bază, putând fi redefinită în alte clase derivate din clasa de bază inițială.
- Funcții virtuale pure – sunt funcții care au doar prototipul în clasa de bază, dar pentru care definițiile vor fi necesare în clasele derivate.
- Clasa abstractă – clasa care conține cel puțin o funcție virtuală pură. Nu se pot folosi obiecte de tip clasă abstractă. Redefinirea funcțiilor virtuale pure este obligatorie la clasele derivate.
- Funcție template – funcție șablon care descrie un model de tratare al mai multor funcții identice din punct de vedere al comportamentului.
- Clasa template – clasa șablon care descrie un model de lucru al mai multor clase identice din punct de vedere al comportamentului.
- Mecanism de tratare a excepțiilor – oferă o posibilitate de tratare a situațiilor de eroare structurate pe mai multe nivele. Dacă o eroare apărută nu poate fi tratată la un anumit nivel, situația va fi transmisă la un nivel ierarhic superior.

Între diferite concepte utilizate în programarea OOP se pot face ierarhizări. La baza ierarhizărilor se află procesul de moștenire, conform căruia un concept, diferit de cel din vârful ierarhiei, are toate proprietățile conceptelor care îl preced în ierarhia respectivă.

În vârful unei ierarhii se află fenomenul sau forma de existență care are trăsături comune pentru toate celelalte componente ale ierarhiei respective. Pe nivelul următor al ierarhiei se află componentele care pe lângă trăsăturile comune de pe nivelul superior, mai au și trăsături suplimentare, specifice. O ierarhie, de obicei, are mai multe niveluri, iar situarea unui element de pe un nivel sau altul al ierarhiei este uneori o problemă deosebit de complexă.

Elementul din vârful ierarhiei este considerat a fi cel mai general dintre elementele ierarhiei. Toate celelalte elemente ale ierarhiei sunt mai particulare, mai specializate. Acest lucru este valabil în orice punct al ierarhiei. Astfel un element aflat la un nivel al ierarhiei este mai particular (mai specializat) decât cel aflat pe nivelul imediat anterior lui și este mai general decât elementul aflat pe un nivel imediat următor lui. Se obișnuiește să se spună că un element al ierarhiei moștenește trăsăturile elementelor de pe nivelurile anterioare.

Ierarhia dintre concepte induce o ierarhie între clase care implementează conceptele respective. În cazul claselor, procesul de moștenire înseamnă că o clasă diferită de cea din vârful ierarhiei are ca elemente membru, elementele membru ale claselor care o preced, precum și eventualele alte elemente membru specifice clasei respective. Elementele membru ale clasei aflate în vârful ierarhiei sunt elemente comune pentru toate clasele ierarhiei respective.

Ierarhizarea claselor se face cu ajutorul noțiunii de clasă derivată.

Fie *cl1* și *cl2* două clase ale unei ierarhii de clase, *cl2* fiind situată pe un nivel imediat inferior clasei *cl1*. Atunci clasa *cl2* se spune că este o clasă derivată a clasei *cl1*, iar *cl1* este o clasă de bază a clasei *cl2*. În acest caz, vom spune că clasa *cl2* moștenește clasa *cl1*.

Relația de derivare între două clase se exprimă la definirea clasei derivate. În acest scop, după numele clasei derivate, se scrie lista claselor de bază pentru clasa respectivă folosind ca separator două puncte. În felul acesta, o clasă derivată se definește ca mai jos:

```
Class nume_clasă_derivată: lista_claselor_de_bază
{
    //elemente specifice clasei derivate
};
```

Lista aflată după două puncte indică clasele de bază pentru clasa derivată care se definește. Lista respectivă conține, pentru fiecare clasă de bază, numele clasei care eventual este precedat de un modifier de protecție.

Ca modificatori de protecție se pot folosi modificatorii *public* și *private*. Ca separator între clasele de bază se folosește virgula.

Exemple:

1. class c12:c11 {...};

Clasa *c12* este o clasă derivată a clasei *c11*. Clasa *c11* este singura clasă de bază a clasei *c12*.

2. class c12:private c11 {...};

Clasa *c12* este o clasă derivată a clasei *c11*. Clasa *c11* este singura clasă de bază a clasei *c12*.

3. class cl:c11,public:c12{...};

Clasa *cl* este o clasă derivată a claselor *c11* și *c12*.

Relația de derivare se poate defini și pentru structuri. Asta înseamnă că exemplele de mai sus rămân valabile și în cazul în care cuvântul *class* se schimbă cu *struct*. Deci o clasă de tip *struct* poate fi atât o clasă derivată, cât și o clasă de bază. Nu același lucru se poate afirma despre o clasă de tipul *union*. O clasă de tip *union* nu poate fi nici clasă derivată, nici clasă de bază.

În mod implicit, modificatorul de protecție este *private* la definirea unei clase derivate și *public* la definirea unei structuri derivate. De aici rezultă că exemplele 1 și 2 de mai sus sunt identice, deoarece modificatorul *private* este implicit pentru clase.

Modificatorii de protecție utilizați în *lista_claselor_de_bază* definesc protecția în clasa derivată a elementelor moștenite.

Tabelul de mai jos indică accesul în clasa derivată a elementelor moștenite în funcție de protecția fiecărui element moștenit și de modificatorul de protecție utilizat în *lista_claselor_de_bază*.

Accesul în clasa de bază	Modificatorul de protecție din <i>lista_claselor_de_bază</i>	Accesul în clasa derivată a elementului moștenit
private	private	inaccesibil
protected	private	private
public	private	private
private	public	inaccesibil
protected	public	protected
public	public	public

Din acest tabel se observă că o clasă derivată nu are acces la elementele clasei de bază care au protecția *private*. În schimb clasa derivată are acces la elementele clasei de bază ce au protecția *protected* sau *public*.

Dacă la definirea clasei derivate se utilizează modificatorul de protecție *private*, atunci elementele protejate prin *protected* sau *public* devin protejate prin protecția *private*. Aceasta înseamnă că ele nu mai pot fi accesate de către o clasă derivată a clasei derivate în acest fel. De aceea, modificatorul *private* se va folosi în *lista_claselor_de_bază* numai dacă clasa derivată nu se utilizează ca o clasă de bază pentru o nouă derivare.

De obicei, o ierarhie de clase nu este o ierarhie finală, ea putând fi dezvoltată adăugând clase noi, care derivă din clasele terminale. Aceasta este posibilă dacă la definirea claselor derivate se utilizează, în *lista_claselor_de_bază*, modificatorul *public* în loc de *private*. În acest caz elementele protejate prin *protected* și *public* se moștenesc în clasa derivată prin aceeași protecție. De aceea, modificatorul de protecție cel mai des utilizat în *lista_claselor_de_bază* este *public*.

Relația dintre clasa derivată și clasele ei de bază ridică unele probleme

O primă problemă este aceea a relațiilor dintre *constructorii* și *destructorii* claselor derivate și a claselor de bază. O a doua problemă este legată de *conversiile* obiectelor claselor derivate spre cele ale claselor de bază, precum și a pointerilor spre astfel de obiecte.

O a treia problemă este legată de redeclararea datelor membru și supraîncărcarea funcțiilor membru ale claselor de bază în clasa derivată.

MODELAREA PE CALCULATOR A EXPERIMENTULUI LUI FRANCK ȘI HERTZ

prof. Diana Cristina BEJAN
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Introducere

Modelarea ca metodă pedagogică poate fi descrisă ca fiind un mod de lucru prin care gândirea elevului este condusă spre descoperirea adevărului, folosind un așa numit model și raționamentul prin analogie.

Modelul fizic este un sistem, material sau teoretic, care înlocuiește un sistem mai complex, care trebuie studiat.

Între sistemul real și modelul asociat există asemănări și deosebiri. Modelul este o simplificare a originalului, ce reține elementele esențiale ale acestuia, neglijând elementele nesemnificative, încât modelul să fie accesibil înțelegerii și cercetării.

Modelul trebuie să fie simplu, diferit de original, dar analog cu acesta, permițând înțelegerea proprietăților originalului. Întotdeauna trebuie însă specificate limitele modelului, pentru a evita riscul apariției analogiilor negative.

Momentele cunoașterii în procesul modelării, sunt:

- Trecerea de la original la model, prin procese de analiză, sinteză, esențializare;
- Compararea cu fenomenele cunoscute anterior;
- Elaborarea modelului și a ipotezelor de lucru;
- Experimentarea pe model;
- Transferul pe original al rezultatelor obținute pe model;
- Verificarea experimentală pe original, a limitelor acceptabilității modelului.

Modelarea are o mare valoare euristică colaterală, utilizarea ei dezvoltând spiritul de observație, capacitatea de analiză și sinteză, creativitatea. Modelarea, în special cea ideală, permite formarea funcțiilor mentale, prin transpunerea cunoștințelor în limbajul simbolurilor, prin raționamentul logic și cel inductiv.

Unul din cele mai bune exemple îl constituie fizica atomică și cea a particulelor elementare, unde, datorită valorilor mici ale mărimilor fizice care intervin în diferite procese, comparativ cu lumea înconjurătoare, este ne-

cesară modelarea proceselor și fenomenelor.

Folosind simularea pe calculator, modelele pot căpăta o mare forță demonstrativă, putând fi surprinse și redate aspecte inaccesibile pe original. Se poate interveni în cadrul diferitelor procese, se pot modifica parametri și apoi urmări evoluția sistemelor, se pot mări dimensiunile sistemului, pentru a-l face mai accesibil observării lui și studierii comportării acestuia în diferite situații.

Un prim pas în realizarea modelării pe calculator este stabilirea algoritmului de modelare, stabilirea unui set de reguli, operații, raționamente care vor conduce la realizarea simulării.

În acest scop, după alegerea modelului sau experimentului, care urmează a fi simulat, se pune la punct partea teoretică ce stă la baza acestuia, se fac sintetizările și simplificările necesare.

Se stabilesc și se creează obiectele cu care se lucrează, variabilele asociate acestora, deterministe sau aleatoare, se stabilesc comportamentele diferitelor obiecte.

Pentru o folosire cât mai bună a simulărilor realizate, trebuie introduse elemente de interactivitate, care să permită intervenția asupra comportării diferitelor obiecte și studierea modificărilor care intervin.

De foarte multe ori, în cadrul lecțiilor, am integrat, în diferite momente, simulări ale diferitelor procese, programe de reprezentare grafică sau de prelucrare a datelor experimentale, elevii fiind foarte receptivi la aceste tipuri de lecții și dovedind o mare ușurință în învățare. Uneori ei au fost cei care au observat oportunitatea aplicării acestei metode didactice.

Unitățile de învățare „Fizica atomului” și „Fizica particulelor elementare” sunt foarte potrivite pentru a integra în cadrul lecțiilor simulări ale diferitelor fenomene, procese sau interacțiuni.

Neavând posibilitatea să realizez experimentele la aceste unități de învățare în laborator și dorind să prezint elevilor aceste experimente, pe care le consider a fi foarte importante în a pune bazele teoriei structurii materiei, am realizat aceste simulări, în scopul integrării lor în diferite momente ale lecțiilor.

Am încercat ca modelările realizate să fie cât mai intuitive și ușor de utilizat, cu un grad mare de interactivitate.

Simulările pe care le-am realizat pot constitui un punct de plecare în realizarea unor lecții complexe asistate de calculator.

Am realizat simularea unor experimente care au condus la introducerea a două modele atomice, modelul lui Rutherford și modelul lui Bohr pentru atomul de hidrogen, modele care, deși în acest moment sunt considerate a fi depășite, neputând folosi pentru reprezentarea atomilor elementelor mai complexe, pot constitui pentru elevi o bază în reprezentarea mentală a lumii

microparticulelor.

Pentru experimentul lui Franck și Hertz, care a confirmat cuantificarea nivelelor de energie ale electronilor în interiorul atomilor am realizat o scurtă prezentare a chestiunilor teoretice care stau la baza acestuia, o transpunere în termeni de algoritmi și o prezentare a părților esențiale de cod ActionScript pentru Flash Macromedia. Toate desenele prezentate sunt capturi de ecran din cadrul simulărilor realizate.

MODELAREA PE CALCULATOR A EXPERIMENTULUI LUI FRANCK ȘI HERTZ CONFIRMAREA EXPERIMENTALĂ A MODELULUI LUI BOHR

Obiectiv operațional urmărit:

- Nivelele de energie ale electronilor în atom sunt cuantificate.

În vederea atingerii acestui obiectiv, am realizat simularea experimentului lui Franck și Hertz.

Considerații teoretice:

Dispozitivul experimental este prezentat mai jos, printr-o captură de ecran din cadrul modelării experimentului.

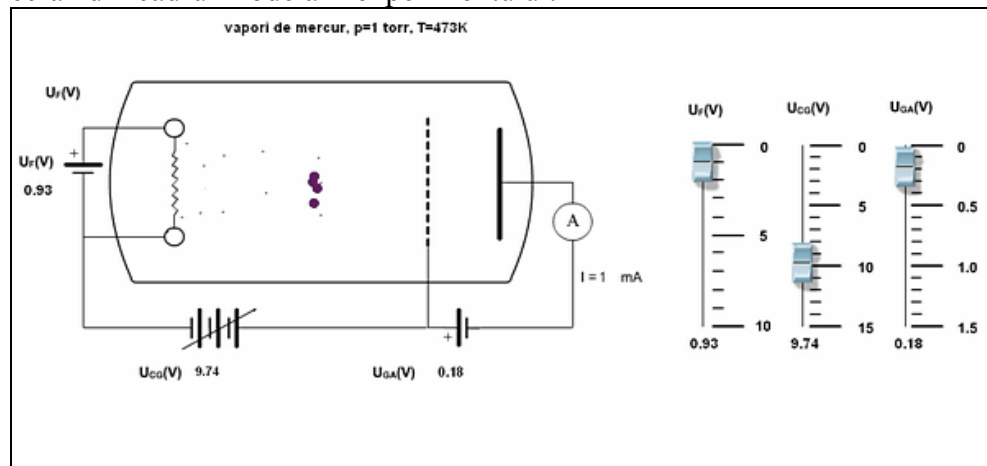


Figura nr.1 – experimentul lui Franck și Hertz

În realizarea simulării, am considerat două situații:

1. Tubul este vidat

Notez:

U_F - tensiunea aplicată filamentului, în scopul emisie termoelectronice;

U_{CG} - tensiunea de accelerare, aplicată între catod și grilă;

U_{GA} - tensiunea de frânare, aplicată între grilă și electrodul pozitiv.

În ceea ce privește emisia de electroni de către filament, numărul electronilor este controlat de către tensiunea U_F .

- $U_{CG} = 0$. Pe măsură ce U_F crește, crește numărul de electroni emiși. Aceștia se mișcă haotic într-o regiune din jurul filamentului.

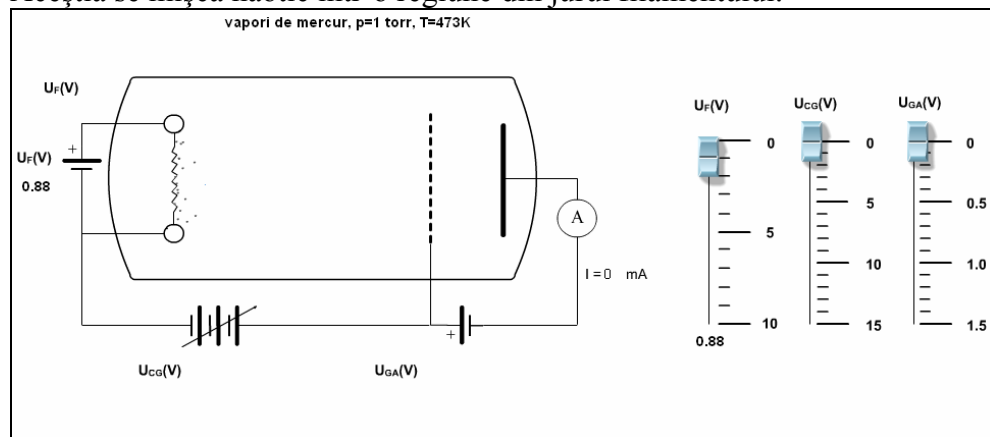


Figura nr. 2 – simularea mișcării aleatorii a electronilor în jurul filamentului

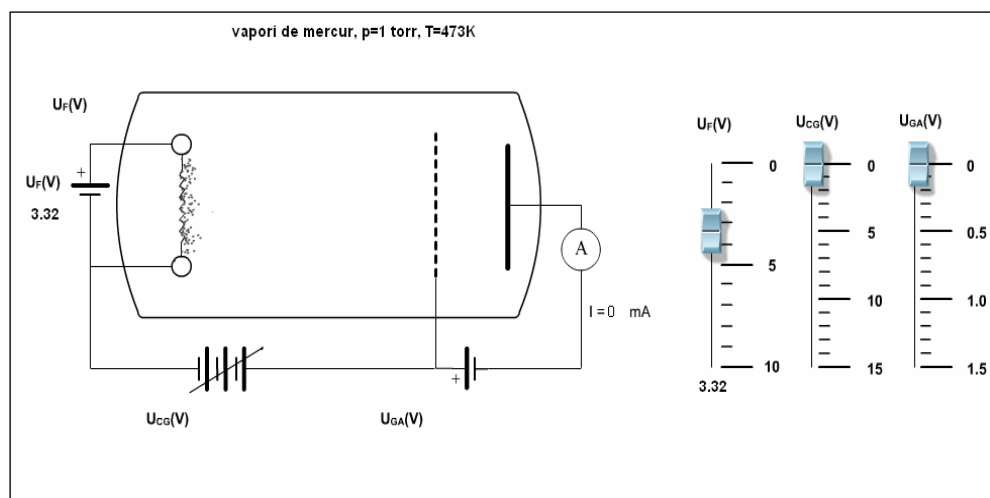


Figura nr. 3 – dependența numărului de electroni emiși de tensiunea de accelerare aplicată filamentului

- $U_{CG} \neq 0$. Electronii emiși de catod sunt puși în mișcare accelerată spre grilă. Lângă grilă, aceștia capătă energia cinetică: $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} = e \cdot U_{CG}$.

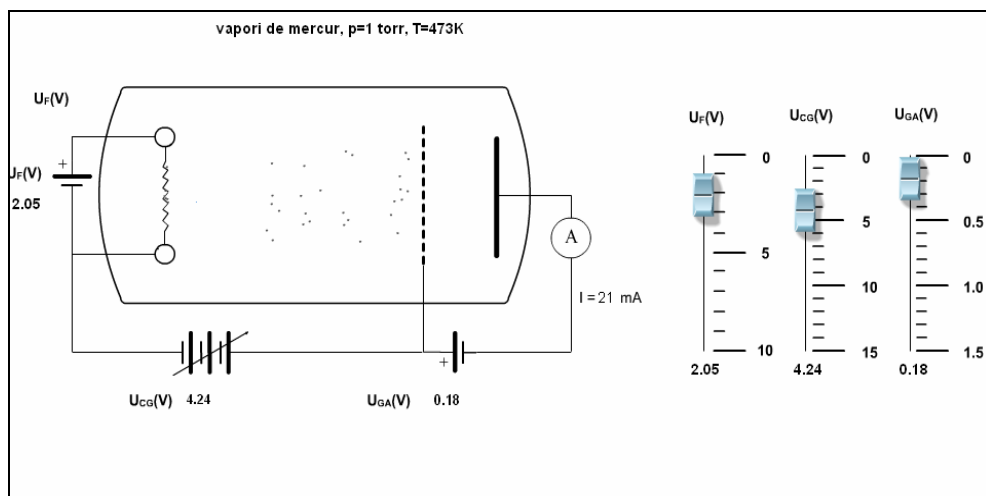


Figura nr. 4 – accelerarea electronilor în spațiu dintre catod și grilă

- Între grilă și anod se aplică o mică tensiune de întârziere U_{GA} . Ca urmare, energia cinetică a electronilor se micșorează, dar deoarece $U_{GA} \ll U_{CG}$, electronii ajung la anod și închid circuitul, fiind puși în evidență de către ampermetru. Pe măsură ce U_{CG} crește, intensitatea curentului crește.

2. Tubul este umplut cu vapori de mercur, la presiunea $p = 1\text{Torr}$ și temperatura $T = 473\text{K}$.

- Electronii emiși de catod și accelerați de U_{CG} interacționează cu atomii de mercur. Dacă ciocnirile dintre electroni și atomii de mercur sunt perfect elastice, nu există transfer de energie dinspre electroni către structura internă atomilor iar intensitatea curentului nu va fi afectată de introducerea gazului. Acest lucru se întâmplă deoarece atomii de mercur sunt prea grei pentru a primi o energie cinetică apreciabilă în urma ciocnirii lor cu electronii. În ceea ce privește electronii, aceștia sunt deviați dar își păstrează aceeași energie cinetică.

- În momentul în care $U_{CG} = 4.9\text{V}$, lângă grilă electronii capătă energia $E_c = 4.9\text{eV}$ și suferă ciocniri inelastice cu atomii de mercur. Ca urmare, electronii pierd energie și nu mai pot străbate spațiul dintre grilă și anod. Intensitatea curentului electric scade brusc.

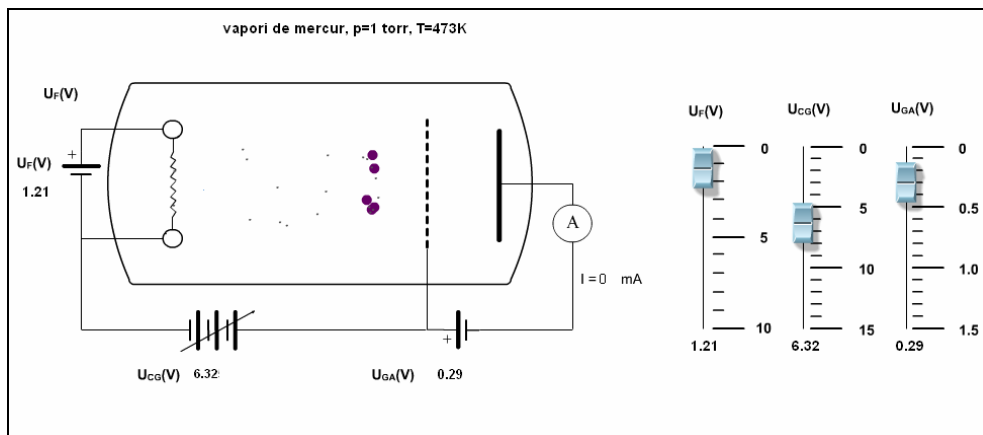


Figura nr. 5 – interacțiunea electronilor cu atomii de mercur

- Pe măsură ce U_{CG} crește, locul în care electronii interacționează prin ciocniri inelastice cu atomii de mercur se mută mai aproape de catod, astfel că în apropierea grilei capătă din nou energie cinetică suficientă pentru ca o parte din ei să poată străbate spațiul dintre grilă și anod. Intensitatea curentului crește.

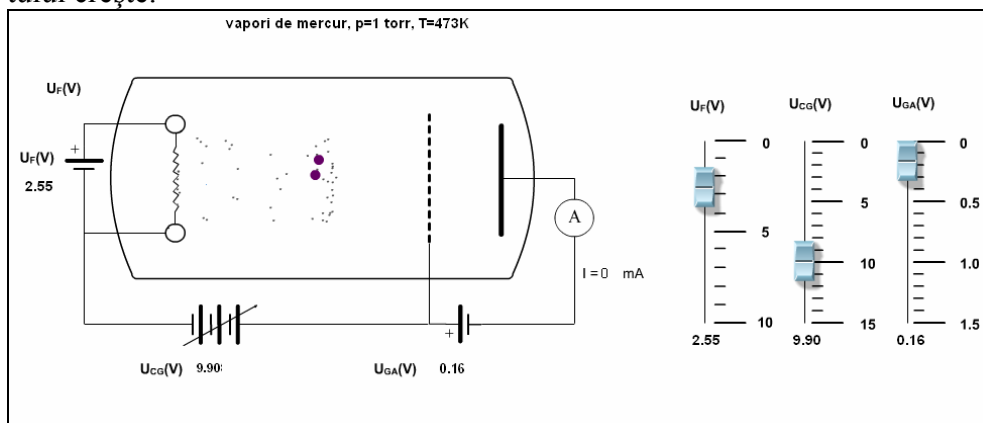


Figura nr. 6 – interacțiunea electronilor cu atomii de mercur

- În momentele în care electronii capătă $E_c = 2 \cdot 4.9eV$, cedează de 2 ori energie atomilor de mercur, prin ciocniri inelastice, fapt pus în evidență prin scăderea intensității curentului.

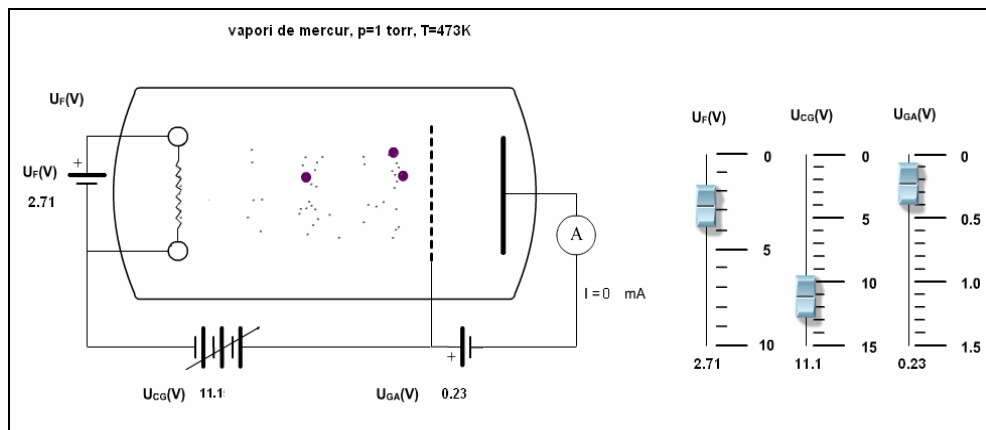


Figura nr. 7 – interacțiunea electronilor cu atomii de mercur

1. SIMULAREA MIȘCĂRII ELECTRONILOR ÎN JURUL CATO- DULUI

- Poziția inițială a unui electron emis de către filament este aleasă aleator într-o regiune din jurul filamentului, folosind funcția Math.random().
- Viteza de deplasare a electronului este fixată. Pentru simplitate, am ales aceeași valoare pentru ambele componente, v_x și v_y , ale vitezei electronului.
- Am impus limitări asupra regiunii în care se mișcă electronul ca fiind în apropierea filamentului. Atunci când coordonatele electronului devin egale cu cele ale marginii acestei regiuni, electronul se întoarce spre filament.
- Am multiplicat clipul corespunzător mișcării unui singur electron emis de către filament numărul de multiplicări fiind dependent de tensiunea aplicată filamentului.

- Mai jos prezint clipul asociat electronului:

```
onClipEvent (load) {
//dacă tensiunea aplicată filamentului este 0, electronul nu este vizibil
if (_global.yf=0) {
electron._visible=false;
} else {
electron._visible=true;
}
}
//declar constantele și variabilele
var speed = 1;
//generarea poziției inițiale
```

```
var x = this._x=Math.random()*10+178;
var y = this._y=Math.random()*64+150;
//generarea coordonatei următoare
var x_new = Math.random()*20+170;
var y_new = Math.random()*56+144;
}
onClipEvent(enterFrame){
//mișcarea de-a lungul axei 0x
if (x_new>this._x) {
sign_x = 1;
} else {
sign_x = -1;
}
var dx = Math.abs(x_new-this._x);
if (dx>speed) {
this._x += sign_x*speed;
} else {
x_new = Math.random()*6+178;
}
//mișcarea de-a lungul axei 0y
if (y_new>this._y) {
sign_y = 1;
} else {
sign_y = -1;
}
var dy = Math.abs(y_new-this._y);
if (dy>speed) {
this._y += sign_y*speed;
} else {
y_new = Math.random()*64+150;
}
}
```

2. SIMULAREA MIȘCĂRII UNUI ELECTRON EMIS DE CĂTRE FILAMENT ÎN SPAȚIUL DINTRE CATOD ȘI ANOD

- Pentru electronul aflat în mișcare în spațiul dintre catod și anod am făcut un clip separat.
- Am generat coordonatele inițiale ale electronului în spațiul din jurul catodului, folosind funcția Math.random().

• Am definit ca variabilă viteza electronului. Componenta v_x a vitezei inițiale am considerat-o ca având o valoare oarecare, între 0 și 2, iar pentru simplitate am considerat componenta verticală a vitezei electronului, v_y , ca fiind 0.

• În spațiul dintre catod și grilă electronului îi crește viteza cu cantitatea s , ce reprezintă, de fapt, accelerația, dependentă de tensiunea aplicată între catod și grilă. În expresia lui s am introdus o valoare aleatoare care să pună în evidență interacțiunea perfect elastică a electronilor cu mediul din tub.

- a. Pentru valori ale tensiunii de accelerare mai mici de $4.9V$, electronul își mărește permanent viteza în spațiul dintre catod și grilă, pătrunde apoi în regiunea dintre grilă și anod și este înregistrat de instrumentul de măsură. Intensitatea curentului crește o dată cu creșterea tensiunii de accelerare.
- b. Pentru valori ale tensiunii de accelerare $U_{CG} \in [4.9; 9.8)V$, electronul accelerează până capătă energia de $4.9eV$, moment în care interacționează inelastic cu un atom de mercur, cedându-i întreaga energie. Interacțiunea este pusă în evidență prin apariția și dispariția unui disc. Dacă tensiunea de accelerare este de $4.9V$, electronul nu mai poate străbate regiunea dintre grilă și anod, unde este aplicată tensiunea inversă. Intensitatea curentului scade brusc.
- c. Crescând tensiunea de accelerare, locul unde se produce interacțiunea se deplasează către catod. După interacțiune, electronii sunt din nou accelerați de la viteză inițială nulă, de către o tensiune de accelerare $U_{CG} - 4.9V$. Dacă electronii capătă în urma accelerării suficientă energie pentru a străbate regiunea dintre grilă și anod, sunt puși în evidență de către instrumentul de măsură. Intensitatea curentului crește din nou, atingând valoarea maximă pentru valori ale lui U_{CG} apropiate dar mai mici de $9.8 V$.
- d. Am eliminat din simulare electronii care ating efectiv grila, făcând invizibil clipul în momentul în care electronul are aceleași coordonate cu cele ale grilei. În spațiul dintre grilă și anod electronul are o mișcare încetinită. În momentul în care viteza lui devine negativă, clipul devine invizibil. Electronul este înregistrat de către aparatul de măsură doar în momentul în care coordonatele sale coincid cu cele ale anodului.

Scriptul asociat electronului accelerat:

```
onClipEvent(load) {
//declar constantele și variabilele
//dacă tensiunea de accelerare este nulă, electronul nu este vizibil
```

```
        if(_global.ycg=0) {
            this._visible = false;
        } else {
            this._visible = true;
//generez coordonatele inițiale
            this._x=Math.random()*10+178;
            this._y=Math.random()*84+140;
//introduc ca variabilă aleatoare cu valori între 0 și1 viteza de-a lungul axei
0x și viteza de-a lungul //axei 0y o presupun 0
            var vx=Math.random();
            var vy = 0;
            s=0;
            e=178;
        }
        }
        onClipEvent(enterFrame) {
//introduc o întârziere în apariția electronului, pentru a uniformiza fluxul
electronilor spre anod
        if (_root.dt2>(getTimer ()/1000)-_root.t0) {
            this._visible = false;
        } else {
            this._visible = true;
//inițializez mișcarea accelerată a electronului de-a lungul axei 0x
            vx=vx+s;
            this._x+=vx/15;
            e+=vx/15;
            e1=parseInt(e);
            d=vx;
            w=200+1078/_global.ycg;
            w1=parseInt(w);
            r=200+2156/_global.ycg;
            r1=parseInt(r);
//identific situația în care se află electronul, în ceea ce privește energia acu-
mulată
            if (_global.ycg<4.9) {
//dacă tensiunea de accelerare este mai mică de 4.9V, electronii interacțio-
nează prin ciocniri //elastice cu atomii de mercur
                s=( _global.ycg)*0.15*(0.75+Math.random()*0.5);
            } else if (_global.ycg>=4.9) {
//dacă tensiunea de accelerare este mai mare de 4.9 eV
                if (e1<w1) {
```

//dacă tensiunea de accelerare este mai mică de 9.8V, electronii interacționează inelastic cu atomii de mercur când ating energia de 4.9 eV, pe care o cedează în întregime atomului

Interacțiunea este pusă în evidență prin apariția unui disc numit „mercur3” și imediat după interacțiune, viteza devine aproape 0, apoi electronul accelerează din nou

```
s=( _global.ycg)*0.15*(0.75+Math.random()*0.5);
} else if (e1>=w1 && e1<w1+10){
s=10-d;
a1=this._x;
b1=this._y
_root.mercur3._visible=true;
_root.mercur3._x=a1-5;
_root.mercur3._y=b1-5;
```

//dacă tensiunea de accelerare este mai mare de 9.8V, au loc două interacțiuni inelastice cu //atomii de mercur, puse în evidență prin apariția și respectiv dispariția discului „mercur3”.

//de fiecare dată, după interacțiunea inelastică electronul ajunge în repaus

```
} else if (e1>=w1+10 && e1<r1){
_root.mercur3._visible=false;
s=( _global.ycg-4.9)*0.15*(0.75+Math.random()*0.75);
} else if (e1>=r1 && e1<r1+10) {
s=10-d;
a2=this._x;
b2=this._y;
_root.mercur3._visible=true;
_root.mercur3._x=a2-5;
_root.mercur3._y=b2-5;
} else if (e1>=r1+10){
_root.mercur3._visible=false;
s=( _global.ycg-9.8)*0.15*(0.75+Math.random()*0.75);
}
}
}
```

//testez interacțiunea electronului cu grila

```
for (j=0;j<=7;j++) {
```

//dacă electronul atinge efectiv grila, clipul este făcut invizibil

```
if (this._x>425 && (this._y>(141+12*j) && this._y<(149+12*j))) {
this._visible = false;
```

//dacă electronul nu atinge grila, este încetinit de către câmpul invers aplicat


```

    _root.mercur1._visible=false;
    _root.mercur2._visible=false;
    _root.mercur3._visible=false;
    _root.mercur4._visible=false;
    _root.mercur5._visible=false;
    _root.mercur6._visible=false;
    _root.mercur7._visible=false;
    _root.butonUF.onPress=function(){
startDrag(this,false,703.5,144,703.5,324);
    };
//initializez val lui i
    i = 0;
//cand eliberez butonul mouse-ului, calc. coord. butUF
    _root.butonUF.onRelease=function(){
updateAfterEvent();
    _global.yf = (_root.butonUF._y-144)/18;
    valuf.text=yf;
    valf.text=yf;
    intreg.text=parseInt(yf);
    a=parseInt(yf);
    imax.text=a*a+1;
//stabilesc valoarea intarzierii
    _root.dt = 1;
    _root.dt1 = 2;
    _root.dt2 = 3;
    _root.dt3 = 4;
    _root.dt4 = 5;
    _root.dt5 = 6;
    _root.dt6 = 7
//pornesc cronometrul
    _root.t0 = getTimer ()/1000;
//multiplic numărul de electroni emși
    while (i<a*a+1) {
duplicateMovieClip ("electron","electron"+i, i);
duplicateMovieClip("electronule", "electronule"+i,i+a*a+1);
duplicateMovieClip("electronule1", "electronule1"+i,i+3*a*a+3);
duplicateMovieClip("altelectron", "altelectron"+i,i+2*a*a+2);
duplicateMovieClip("electronule2", "electronule2"+i,i+4*a*a+4);
duplicateMovieClip("electronule3", "electronule3"+i,i+5*a*a+5);
duplicateMovieClip("electronule4", "electronule4"+i,i+6*a*a+6);
duplicateMovieClip("electronule5", "electronule5"+i,i+7*a*a+7);

```

```
        duplicateMovieClip("electronule6","electronule6"+i,i+8*a*a+8);
            i++;
        }
        while (i>a*a+1) {
removeMovieClip ("electron"+i);
i--;
        }
        stopDrag();
    }
    _root.butonUCG.onPress=function(){
        startDrag(this,false,802.5,144,802.5,324);
    };
    _root.butonUCG.onRelease=function(){
        _global.ycg = (_root.butonUCG._y-144)/12;
        valucg.text=ycg;
        valcg.text=ycg;
        stopDrag();
    }
    _root.butonUGA.onPress=function(){
        startDrag(this,false,904.5,144,904.5,324);
    }
    _root.butonUGA.onRelease=function(){
        _global.yga = (_root.butonUGA._y-144)/120;
        valuga.text=yga;
        valga.text=yga;
        stopDrag();
    }
}
```

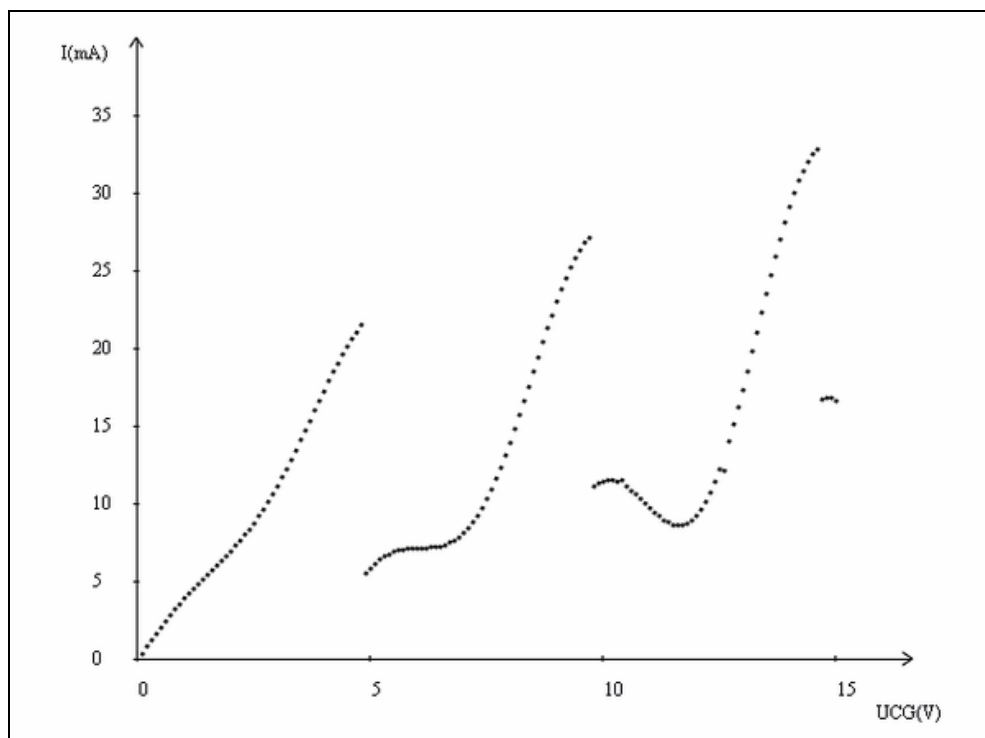


Figura nr.8 – dependenȦ intensitȦii curentului de tensiunea de accelerare dintre catod Ți grȦ

ObservȦii:

1. Pentru simplitate, am realizat simularea doar pentru valori ale energiei de excitare a atomilor de mercur corespunzȦtoare trecerii de pe nivelul fundamental pe primul nivel excitat.

2. CȦnd U_{CG} este de aproximativ 10 V, doar cȦȦiva electroni acumuleazȦ suficientȦ energie pentru a excita atomul de mercur pe nivelele superioare, de 6.67 eV, respectiv 8.84eV. Majoritatea electronilor interacȦioneazȦ inelastic cu atomii atunci cȦnd capȦȦ energia de aproximativ 4.9 eV, producȦnd excitarea lor pe primul nivel. Din acest motiv nu am luat Ȧn discuȦie excitarea atomilor pe nivele energetice superioare, aceste stȦri nefiind detectate direct prin experimentul lui Franck Ți Hertz.

3. Am generalizat simularea, folosind Ȧn tub vaporii altor substanȦe: neon, aluminiu, potasiu, cesiu, Ȧn aceleaȚi condiȦii de temperaturȦ Ți presiune.

4. Am pus Ȧn evidenȦȦ faptul cȦ, Ȧn cazul fiecȦrei substanȦe, existȦ o valoare bine determinatȦ a U_{CG} pentru care electronii interacȦioneazȦ inelastic cu atomii substanȦei, arȦtȦnd astfel existenȦa nivelelor de energie caracteris-

tice în atom.

Dacă încercăm o discutare clasică a rezultatelor experimentale obținute, ar trebui ca interacțiunea inelastică dintre electronul accelerat și atomul de mercur să se producă pentru orice valoare a energiei electronului, fiind practic imposibil să nu se modifice energia internă a atomului de mercur. Faptul că nu se produce interacțiunea inelastică până când electronii nu capătă o energie mai mare decât o valoare de prag nu are o explicație clasică și conduce la ideea că atomul poate exista numai în anumite stări ale energiei interne, determinate de mișcarea electronilor în jurul nucleului.

BIBLIOGRAFIE

1. B.H. Bransden, C.J. Joachain, **Introducere în mecanica cuantică**, Editura *Tehnică*, 1994;
2. F.W. Sears și alții, **Fizica, E.D.P.**, București, 1983;
3. U. Haber-Schaim, **Fizica PSSC, E.D.P.**, 171;
4. E. Tereja, **Metodica predării fizicii**, Editura *ADC*, 1995;
5. M.E.C., **Ghid metodologic, aria curriculară „Matematică și științe”**, 2002;
6. G. Cone, **Fizică, manual pentru clasa a XII-a**, Editura *Plus*, 2002;
7. W. Sanders, **Ghid complet Macromedia Flash MX ActionScript**, Editura *All*, 2003;
8. J. Dehaan, **Macromedia Flash MX**, Editura *Teora*, 2004.

RADIAȚIA OPTICĂ ÎN CADRUL FIZICII CLASICE ȘI CUANTICE

*prof. Carmen FLORESCU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

Omul, prin intermediul organelor de simț, se află în permanentă legătură cu mediul în care trăiește. Cu ajutorul organelor de simț el obține informații asupra obiectelor și fenomenelor din natură. Aproximativ 90% din totalul informațiilor primite de o ființă umană normală în timpul vieții sunt obținute vizual. Procesul de informare vizuală, ca toate celelalte sisteme informaționale, presupune trei componente: a) sursa de informații; b) mijlocul de transportare al informațiilor; c) receptorul de informații.

Optica este un domeniu al fizicii unde sunt studiate fenomenele în care transportul de informații se realizează prin intermediul radiațiilor electromagnetice ale căror lungimi de undă au valori în domeniul cu limitele $\lambda = 185\text{nm}$ (limita de transparență a atmosferei) și $\lambda = 20000\text{nm}$ (limita de transparență a corpurilor solide pentru radiații generate prin emisie termică). Acest domeniu din gama radiațiilor electromagnetice este cunoscut sub denumirea de domeniul radiațiilor optice și cuprinde radiațiile din ultraviolet $\lambda \in (185-380)\text{ nm}$, vizibil $\lambda \in (380-780)\text{ nm}$ și infraroșu $\lambda \in (780-20000)\text{ nm}$. Aceste radiații, în domeniul opticii, poartă denumirea de lumină. În vorbirea curentă, prin lumină se înțeleg radiațiile care produc senzații vizuale.

Primele încercări de a explica natura luminii și mecanismul vederii se regăsesc în lucrările titanilor filosofi ai antichității: Pitagora, Democrit, Platon, Aristotel și Euclid. Cunoștințele anticilor în optică, deși nu sunt impresionante, depășeau cu mult pe cele din alte ramuri ale fizicii acelor vremuri.

Cea mai mare autoritate în domeniul opticii în Evul Mediu – matematicianul și fizicianul arab Alhazen (965-1039) – a adus contribuții de valoare în optica geometrică și fiziologică. A fost primul care a făcut un studiu anatomic detaliat al ochiului uman pentru a înțelege mecanismul vederii. El a construit un model simplu al ochiului uman, celebra cameră obscură, cu ajutorul căreia a efectuat numeroase experiențe, folosind-o ca pe un veritabil precursor al camerei fotografice pentru a studia eclipsele solare. Epoca Evului Mediu nu aduce contribuții majore la dezvoltarea opticii deoarece teoriile atunci aveau mai ales un caracter speculativ, nefiind bazate pe experimente științifice. Epoca Renașterii fundamentează caracterul experimental al știin-

țelor naturii și, începând cu secolul al XVII-lea, au fost construite aparate și dispozitive pentru cercetarea naturii și prin observație și experiment.

Galileo Galilei (1564-1642), astronom și fizician italian, este considerat fondatorul științelor exacte și al metodei științifice moderne. Renumele lui Galilei printre contemporanii săi este legat de realizarea primelor lunete de interes practic (1609) – luneta astronomică și microscopul.

Secolul al XVII-lea este secolul gigantilor științei: Galilei, Kepler, Descartes, Pascal, Fermat, Newton, Leibniz și Huygens.

Kepler (1571-1630), în prima sa carte de optică „*Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica tradiditur*”, încearcă și aproape reușește să descopere legea exactă a refracției. Tot Kepler stabilește principiile fundamentale ale dioptricii în aproximația paraxială, în cartea sa intitulată „*Dioptrice*”.

Descartes (1596-1650) deduce teoretic legile reflexiei și refracției descoperite experimental de Snellius. În cartea sa „*La Dioptrique*” (1637) exprimă legea exactă a refracției sub forma actuală a raportului de sinuși:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_r}{v_i} = n \quad - \text{el presupunând că lumina constă din particu-}$$

le și se explică refracția și reflexia prin forța normală care se exercită asupra acestora la suprafața de separare. Deci viteza tangențială a particulei de lumină rămâne neschimbată; la trecerea într-un mediu mai dens ($i > r$), viteza particulelor de lumină crește ($v_r > v_i$) și invers. Descartes a făcut numeroase discuții anatomice cu privire la mecanismul vederii, confirmând concluzia lui Kepler că retina este sediul fotoreceptor al imaginii.

Pierre de Fermat (1601-1665) enunță în 1654 principiul conform căruia lumina se propagă pe drumul care este parcurs în timpul cel mai scurt. Acest principiu conține în el legile reflexiei și refracției: „Raza de lumină se propagă de la un punct la altul pe traiectoria parcursă pe drumul cel mai scurt.” Wilhelm Leibniz (1646-1716) a reluat problema și a avansat „principiul efortului minim” (1682), unde prin efort el înțelegea un lucru mecanic (produsul dintre forța de rezistență întâmpinată de lumină și deplasare).

În anul 1660, Grimaldi (1618-1683) descoperă fenomenul de pătrundere a luminii în umbra geometrică a corpurilor și de formare a unor franje colorate la marginea umbrei geometrice – fenomenul de difracție.

În anul 1666, Issac Newton (1642-1727) arată că lumina albă poate fi descompusă în componente monocromatice – descoperire ce are la bază fenomenul de dispersie a luminii (variația indicelui de refracție a materialului cu lungimea de undă).

În 1675, Römer (1644-1710) determină pentru prima dată viteza luminii printr-o metodă astronomică bazată pe mișcarea sateliților planetei

Jupiter. Până în 1676 nu se ştia dacă lumina se propagă instantaneu sau nu se ştia nici dacă ea este finită. R  mer a găsit pentru viteza luminii o valoare de 214000 km/s, valoare excesiv de mare, dar totu  i finită.

James Bradley (1693-1762) ob  ţine pentru viteza luminii valoarea $c=300000$ km/s, confirm  nd pe R  mer   i stabilind definitiv valoarea primei constante universale. Au trecut apoi mai bine de o sută de ani până când Louis Fizeau   i Jean Foucault vor deschide seria măsurătorilor terestre precise al lui c , a cărei valoare actuală stabilită în 1970 este: $c=299792,5$ km/s cu o eroare de cel mult 300 m/s, deci 0,0001%.

Ceea ce este esen  ial pentru structura Universului nostru este că viteza luminii în vid nu poate fi atinsă de nici un alt corp material, nu poate fi dep    it   de nici un alt semnal, iar c este o viteză limită; afirma    i ridic  te la rangul de postulat al teoriei relativit    ii de către Albert Einstein.

Primele teorii științifice cu privire la natura luminii au apărât abia spre sfârșitul secolului al XVIII-lea. Acestea sunt: teoria ondulatorie al lui H. C. Huygens (1629-1695)   i teoria corpusculară a lui Newton.

Huygens pune bazele teoriei ondulatorii a luminii în lucrarea „Tratat despre lumină” din 1692, el concep  nd lumina ca fiind formată din unde elastice longitudinale și neperiodice care se propagă din aproape în aproape, cu viteză finită într-un mediu ipotetic numit eter.

  n concep  ia lui Isaac Newton lumina este formată din corpusculi lumino  i având propriet    ile unor bile elastice care se deplasează cu aceeași viteză. Newton și-a dat seama că fenomene ca interferen  a nu pot fi explicate decât dacă se admite că lumina este un fenomen periodic. El folosește, pe lângă termenul de lumină–corpuscul, și pe cel de lumină–undă.

Cele două teorii cu privire la natura luminii - ondulatorie   i corpusculară - apar în toate etapele de dezvoltare ale opticii geometrice, dar în forme diferite.

  n 1746, Leonhard Euler (1707-1783) publică lucrarea „O nouă teorie a luminii și culorii” în care eviden  iaz   caracterul periodic al undelor luminoase, atribuind fiec  rei radiații o lungime de undă, fiind primul care face legătura între culoare și lungimea de undă.

Thomas Young (1773-1829) stabile  te deosebirea dintre unde coerente și necoerente, enun     „principiul interferen  ei undelor” în 1807   i determină pentru prima dată lungimea de undă a unei radiații cu ajutorul unui dispozitiv de interferen  .

  n 1810, E. Malus (1775-1812) în lucrarea „Teoria dublei refrac    ii” introduce în domeniul opticii no  iunea de polarizare.   n baza experimentelor de interferen   în lumină polariz  t  , Fresnel (1788-1827)   i Arago (1786-1853) au ajuns la concluzia că lumina poate fi reprezent  t   prin unde transversale în care oscila  iile se efectuează perpendicular pe direc  ia de propaga-

re. Fresnel a reunit principiul lui Huygens și principiul de interferență al lui Young reușind să explice fenomenul de difracție și polarizare a luminii. El a pus bazele matematice ale teoriei ondulatorii reușind să obțină rezultate în concordanță cu experiența pentru majoritatea fenomenelor cunoscute în optică (interferența, difracția, polarizarea, propagarea în medii izotrope și anizotrope, dubla difracție, rotirea planului de polarizare, reflexia, refracția).

În anul 1846, Michael Faraday (1791-1867) arată că între fenomenele optice și cele electromagnetice există o strânsă legătură, legătură care a fost ulterior stabilită de J. Clerk Maxwell (1831-1879). Acesta, sintetizând cunoștințele de bază din domeniul electromagnetismului, stabilește sistemul de ecuații diferențiale - Maxwell (1873) în baza căruia el a prezis existența undelor electromagnetice și a afirmat că lumina este o undă electromagnetică.

Maxwell pune astfel bazele unei noi teorii ondulatorii a luminii cunoscute sub denumirea de teoria electromagnetică a luminii. În cadrul teoriei electromagnetice de aceeași natură ca și undele electromagnetice hertziene, dar de lungime de undă mai mici. Cu toate acestea teoria electromagnetică nu poate explica o serie de fenomene ca: efectul fotoelectric extern, compoziția spectrală a radiației emise de sursele de radiații, liniile întunecate din spectrul de emisie al Soarelui, etc. Pentru a putea explica emisia și absorbția de radiații și legăturile spectrale trebuie ținut cont de faptul că legile mecanicii clasice nu descriu corect fenomenele care au loc în interiorul atomilor. Contrar legilor fizicii clasice, Max Planck (1858-1947) admite în 1900 că absorbția și emisia de radiații nu se face continuu, ci în cantități finite de energie $\varepsilon = h\nu$ – numite cuante de energie. N. Bohr (1885-1962), în 1913, reușește aplicând teoria lui Planck să explice regularitățile din spectrele de linii ale gazelor.

Între 1906-1909, Albert Einstein (1879-1955), aplicând teoria lui Planck, reușește să explice legile efectului fotoelectric, iar în 1917, extinzând caracterul de discontinuitate de procesele de emisie și absorbție la câmpul electromagnetic, Einstein elaborează teoria cuantică a radiației. Conform teoriei cuantice a luminii, fasciculele de lumină sunt formate din cuante de energie numite fotoni. Se ajunge din nou la o teorie corpusculară, discretă a luminii, dar de un tip cu totul nou, în care fotonii nu mai sunt simple bile elastice, ci cuante ale câmpului electromagnetic care mijlocesc interacțiunea dintre particulele încărcate cu sarcini electrice. Fasciculele de fotoni se comportă în unele cazuri la fel ca undele electromagnetice de frecvențe date.

Deci, lumina este un fenomen complex care prezintă în același timp proprietăți ondulatorii (electromagnetice) și corpusculare (fotonice), având o natură duală.

TRANSFERUL MAXIM DE PUTERE ÎN CIRCUITELE ELECTRICE LINIARE DE CURENT CONTINUU

prof. Mihai LĂCĂTUȘU
Colegiul Național „Petru Rareș”
Piatra-Neamț

În programele actuale se propune analiza temelor ce se referă la producerea și utilizarea curentului electric continuu. Și în manualele actuale, aprobate prin ordine ale ministrului educației și cercetării din anul 2005, această temă este expusă pentru cazul circuitelor electrice simple, la fel cum ne propunem să o realizăm și în acest material.

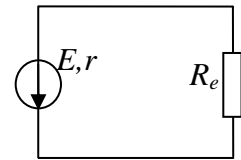


fig.1

Considerăm un circuit electric simplu (fig.1), unde E reprezintă t.e.m. a sursei, r este rezistența internă a acesteia și R_e este rezistența circuitului exterior sursei.

Pentru circuitul considerat, aplicând legile cunoscute, se obține valoarea intensității curentului electric prin circuit:

$$I = \frac{E}{R_e + r} \quad (1)$$

astfel că puterea furnizată pe circuitul exterior devine:

$$P = UI = R_e I^2 = \frac{E^2 R_e}{(R_e + r)^2} \quad (2)$$

Relația (2) prin simplificare cu R_e se poate transcrie sub forma:

$$P = \frac{E^2}{\left(\sqrt{R_e} + \frac{r}{\sqrt{R_e}} \right)^2} \quad (3)$$

Suma de la numitorul ecuației (3) are valoarea minimă când:

$$\sqrt{R_e} = \frac{r}{\sqrt{R_e}} \quad (4).$$

Rezultă că sursa de t.e.m. E și rezistență electrică internă r transferă o putere maximă circuitului exterior în condițiile în care rezistența electrică a acestuia este $R_e = r$.

În acest caz se utilizează în electrotehnică termenul de adaptare la

sursă a consumatorului.

Dacă sursa alimentează un circuit pentru care $R_e=r$ intensitatea curentului pe circuit devine:

$$I = \frac{E}{R_e + r} = \frac{E}{2r} \quad (5)$$

tensiunea la bornele sursei căpătând valoarea:

$$U = E - Ir = \frac{E}{2} \quad (6)$$

puterea pe care sursa de t.e.m. o transferă circuitului fiind, în această situație, maximă:

$$P_{\max} = R_e I^2 = \frac{R_e E^2}{(R_e + r)^2} = \frac{E^2}{4r} \quad (7).$$

Utilizând relația randamentului constatăm că în cazul transferului maxim de putere valoarea acestuia devine:

$$\eta = \frac{P_{\max}}{P_{\text{gen}}} = \frac{I^2 R_e}{I^2 (R_e + r)^2} = \frac{1}{2} = 50\% \quad (8).$$

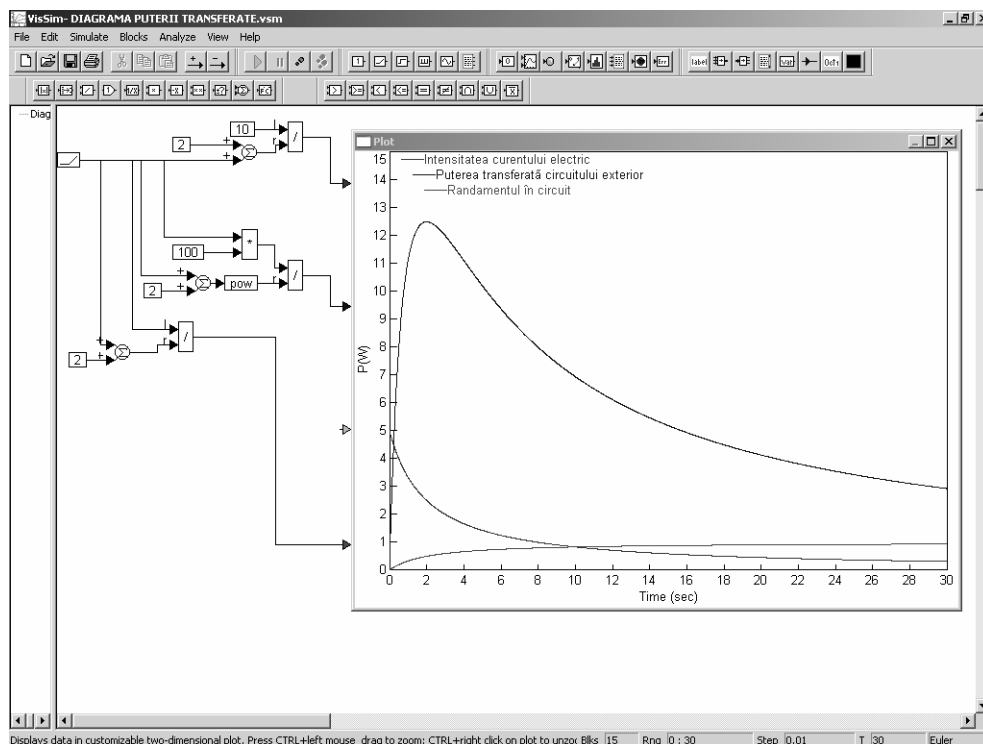
Folosind programul VISSIM^{*)}, □ în cazul orelor de fizică sau al celor de disciplină științifică asistată de calculator, elevii au posibilitatea să studieze modul în care se face transferul puterii în circuitele electrice liniare de curent continuu.

Se propune elevilor următorul exemplu. Fie o sursă cu t.e.m. $E=10V$ și rezistența internă $r=2\Omega$ ce alimentează un circuit a cărui rezistență electrică poate varia în domeniul $(0-30\ \Omega)$. Utilizând blocurile funcționale, ale programului VISSIM, care sunt suficient de intuitive, elevii reprezintă graficele funcțiilor intensității curentului prin circuit $I = I(R_e)$, ecuația (5), al puterii transferate circuitului exterior $P_{\text{ext}} = P(R_e)$, de forma ecuației (7) și cel al randamentului electric $\eta = \eta(R_e)$, ecuația (8).

Evident că elevii cercetează cum se realizează transferul de putere și pentru alte valori ale t.e.m. și, respectiv, ale rezistenței interne ale surselor.

Cu acest prilej se constată că în cazul în care se realizează adaptarea circuitului la sursă, deci, dacă $R_e=r$, atunci puterea transferată circuitului exterior are valoarea maximă, caz în care randamentul circuitului este de 50%.

În această situație se utilizează doar 50% din t.e.m. a sursei, pierdere de putere pe sursă fiind egală chiar cu puterea transferată circuitului exterior.



Din analiza graficelor elevii vor putea reține cu ușurință teorema transferului maxim de putere în cazul circuitelor electrice liniare (se consideră neglijabile rezistențele electrice ale conductoarelor de legătură): ***un circuit exterior unei surse absoarbe o putere maximă dacă rezistența sa este egală cu rezistența electrică interioară a sursei.***

Analiza graficelor permite o altă observație importantă și anume aceea că există totdeauna două valori ale rezistențelor exterioare pentru care se obține aceeași putere pe circuitul exterior. În toate situațiile se poate deduce că cele două rezistențe satisfac egalitatea:

$$R_1 R_2 = r^2 \quad (9)$$

Utilizarea *Programului VisSim 3.0* permite studiul mai multor mărimi fizice fiind foarte util atunci când aparatul matematic, pe care l-au acumulat elevii până la un moment dat, nu permite o bună înțelegere a fenomenelor studiate.

Observație: *) Programul Professional VisSim 3.0, VisSim/Analyze 3.0, a fost achiziționat de către domnul profesor Dorel Haralamb pentru a fi utilizat de către elevii și profesorii din Colegiul Național „Petru Rareș” Piatra Neamț.

ASUPRA CARACTERISTICILOR STRUCTURALE, OPTICE ȘI ELECTRICE ALE STRATURILOR SUBȚIRI DE ZnTe

*prof. Grigoruță ONICIUC
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

1. Introducere

Straturile subțiri de teluridă de zinc (ZnTe) sunt utilizate frecvent în tehnologiile moderne de realizare a diferitelor dispozitive cu corp solid (diode electro-luminiscente, foto-detectori cu celule solare, etc.) datorită caracteristicilor deosebite, adică interval mare de energie, rezistivitate mică, transparență ridicată în domeniul spectral vizibil, etc.

Pentru acest compus, se constată o dependență foarte complexă și sensibilă a structurii stratului funcție de metoda de obținere și de condițiile de depunere. În acest context multe studii recente au stabilit condițiile de depunere pentru a obține straturi subțiri de ZnTe cu o structură și cristalină și o morfologie specifice.

2. Partea experimentală

Straturile subțiri de ZnTe au fost obținute prin evaporare termică în vid ($p \sim 10^{-5}$) Torr dintr-o pudră policristalină de ZnTe (99,999% puritate) utilizând tehnica volumului cvasi-închis. Ca surse de evaporare au fost utilizate creuzete de tungsten.

Temperaturile sursei, T_{es} , au fost monitorizate cu ajutorul termocuplurilor Pt/Pt-Rh atașate la baza creuzetelor. Intervalul de variație a temperaturii de evaporare, T_{ev} , a fost cuprins între 1000K și 1250K.

Straturile subțiri au fost depuse pe substraturi de sticlă. Un termocuplu chromel-alumel, care a monitorizat temperatura substratului, a fost atașat pe fața superioară a substratului. Temperatura substratului a fost variată în intervalul 300K-600K.

Grosimea stratului subțire a fost determinată prin metoda franjei *Fizeau* cu raze multiple la reflexia luminii monocromatice cu $\lambda = 550\text{ nm}$. Grosimile straturilor subțiri studiate au fost cuprinse între $0,13\mu\text{m}$ și $2,80\mu\text{m}$.

Structura straturilor a fost analizată prin tehnica difracției razelor X (XRD), utilizând un difractometru DRON-2 și radiația $\text{CoK}\alpha$.

Morfologia suprafeței a fost studiată prin tehnica microscopiei de forță atomică (AFM).

Dependența de temperatură a conductivității electrice a fost studiată pe celule de tip superficial. Drept contacte ohmice au fost utilizate straturi subțiri de indiu. Măsurătorile au fost efectuate cu ajutorul unui electrometru Keithley 6517A.

Spectrele optice de transmisie și reflexie (în domeniul de lungimi de undă de la $\lambda = 550\text{ nm}$ până la $\lambda = 550\text{ nm}$) au fost înregistrate folosind un spectrometru (PMQII) cu rază dublă.

Coeficientul de absorbție, α , a fost calculat cu expresia:

$$\alpha = \frac{1}{d} \ln \frac{(1-R)^2}{T} \quad (1)$$

unde d este grosimea stratului subțire, iar R și T reprezintă coeficienții de reflexie și de transmisie.

3. Rezultate și discuții

Caracteristici structurale

Analiza diagramelor XRD indică faptul că mostrele studiate sunt policristaline și au o structură blendă zinc (cubic).

Au fost identificate maxime de difracție diferite, iar valorile corespunzătoare distanțelor interplanare d_{hkl} (h, k, l sunt indicii *Miller*) au fost calculate cu ajutorul ecuației *Bragg*:

$$2d_{hkl} \sin \theta = n\lambda \quad (2)$$

și au fost comparate cu valorile standard.

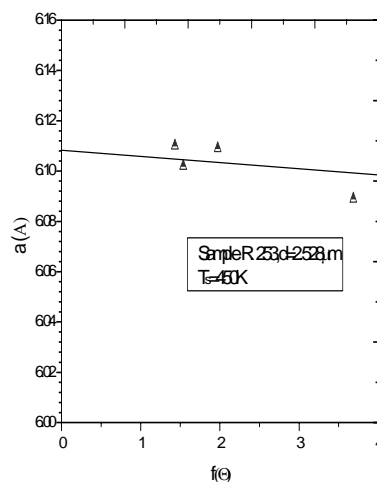
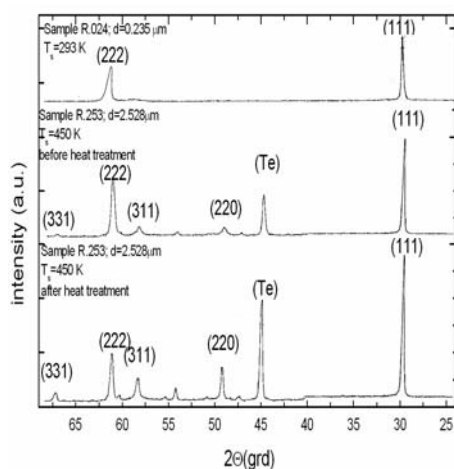


Fig. 1. a) diagramele XRD pentru probele R.024 și R.253
b) diagrama Nelson-Riley pentru măsurătorile exacte le constantei rețelei straturilor subțiri de ZnTe

Parametrul de rețea a pentru structura cubică a fost determinat cu relația:

$$a = d_{hkl} \left(h^2 + k^2 + l^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Valorile distanței interplanare și parametrii rețelei cubice sunt dați în tabelul 7. Valorile corecte ale parametrului rețelei au fost estimate cu ajutorul metodei *Nelson-Riley*. Ca urmare, se calculează funcția *Nelson-Riley*:

$$f(\theta) = \frac{1}{2} \left(\frac{\cos^2 \theta}{\sin \theta} + \frac{\cos^2 \theta}{\theta} \right) \quad (4)$$

unde θ este unghiul *Bragg*, iar punctele *Nelson-Riley* sunt trasate pentru diferite difractograme.

În această metodă valoarea parametrului rețelei a fost determinată prin extrapolarea funcției *Nelson-Riley* la $f(\theta) \rightarrow 0$. Valoarea obținută a fost: $a = 6,104 \text{ \AA}$.

Diagramele XRD arată (figura 1) faptul că cristalitele straturilor subțiri sunt orientate preferențial cu planurile (111) paralel cu suprafața substratului.

Unghiuri mari de orientare sunt observate pentru straturile subțiri de grosimi mici ($d < 0,4 \mu\text{m}$). Pentru grosimi mari, orientarea cristalitelor se modifică.

Tabelul 1: Caracteristicile structurale ale mostrelor studiate

Mostra	d (μm)	T _s (K)	(hkl)	2 θ (deg)	d _{hkl} (\AA)	a (\AA)	β_{20} (mrad)	D (nm)
R.024	0,235	293	111	29,2	3,540	6,089	2,90	57,3
			222	60,8	1,766	6,110	7,65	24,4
R.253 B	2,528	450	111	29,2	3,540	6,089	3,90	42,2
			220	48,9	2,160	6,109	4,25	41,6
			311	58,2	1,840	6,102	7,14	25,8
			222	60,9	1,766	6,110	5,78	32,3
R.253 A	2,528	450	111	29,3	3,540	6,089	3,90	42,6
			222	60,9	1,766	6,110	6,63	29,3

(hkl), indicii *Miller* ale planurilor; d, grosimea stratului subțire; T_s, temperatura substratului; β_{20} lățimea totală la jumătatea maximului de difracție; D, dimensiunea cristalitelor; A, după încălzire; B, înainte de încălzire.

După un tratament termic (constând în câteva cicluri succesive de încălzire/răcire într-un domeniu de temperaturi $\Delta T = 300 - 475 \text{ K}$), s-a constatat o creștere a intensităților vârfurilor de difracție corespunzătoare planuri-

lor (220) și (311). Pentru straturile subțiri cu grosimi mai mari a fost observat un vârf de difracție caracteristic cristalelor de telur de aproximativ $2\theta = 45^\circ$. Se consideră că acest comportament este datorat excesului de atomi de telur din straturile subțiri. Acești atomi pot difuza către marginile cristalitelor și pot forma microcristalite de Te pentru straturile subțiri de grosimi mai mari. Tratatamentul termic favorizează acest efect (figura 1).

Mărima cristalitelor, D , a fost determinată utilizând formula *Debye-Scherrer*:

$$D = k\lambda(\beta_{2\alpha} \cdot \cos\theta)^{-1} \quad (5)$$

unde k este constanta *Scherrer* $k = 0,90$, λ este lungimea de undă a radiației folosite (pentru $\text{CoK}\alpha$, $\lambda = 1,7889\text{\AA}$), $\beta_{2\theta}$ este lățimea totală la jumătatea maximului.

Pentru mostrele studiate, mărima cristalitelor (cuprinsă între 24nm și 58nm) crește odată cu creșterea grosimea stratului subțire, cât și cu temperatura substratului (de la 300K La 450K).

Pentru mostrele cu grosimi și mai mari ($d > 0,4\mu\text{m}$), tratamentul termic influențează foarte puțin dimensiunile cristalitelor (tabelul 1).

Figurile 2 și 3 arată imaginile tipice AFM pentru mostrele studiate.

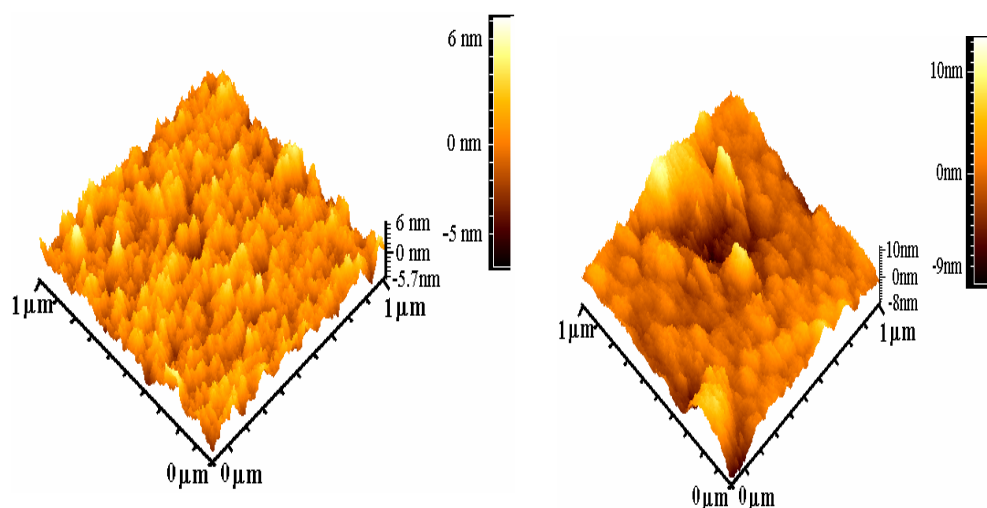


Fig. 2: Imaginea AFM ($1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$) pentru mostra S.036 ($d = 0,358\mu\text{m}$)

- înaintea tratamentului termic: $R_{rms} = 1,405\text{nm}$; $R_{abs} = 1,107\text{nm}$
- după tratamentul termic: $R_{rms} = 1,960\text{nm}$; $R_{abs} = 1,530\text{nm}$

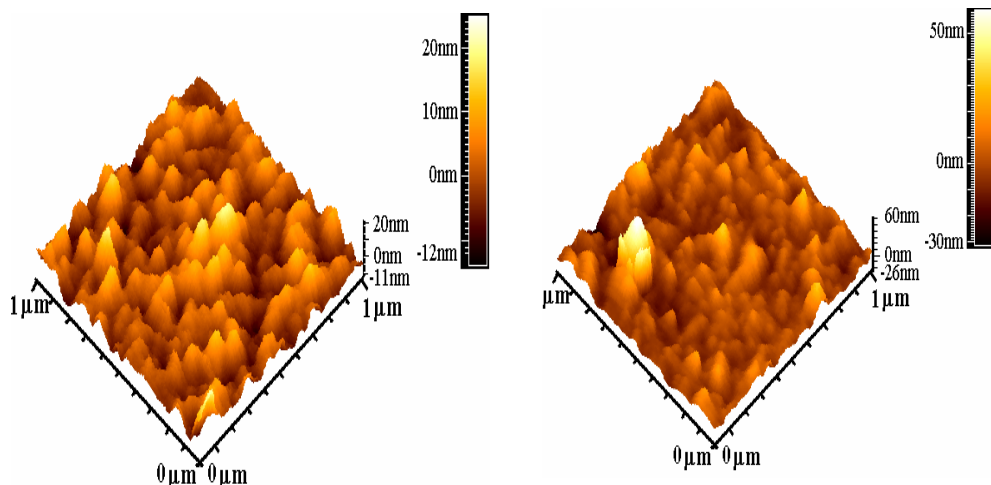


Fig. 3: Imaginea AFM ($1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$) pentru mostra S.128 ($d = 1,28\mu\text{m}$)

- a) înainte a tratamentului termic: $R_{rms} = 4,650\text{nm}$; $R_{abs} = 3,680\text{nm}$
 b) după a tratamentului termic: $R_{rms} = 9,020\text{nm}$; $R_{abs} = 6,230\text{nm}$

Se poate observa faptul că straturile subțiri au o morfologie a suprafeței de tip grăunte. Imaginile AFM furnizează câteva date cantitative despre rugozitatea suprafeței și mărimea cristalitelor pentru straturile subțiri studiate, după cum sunt prezentate în tabelul 2 și figura 4.

Tabelul 2: Rugozitățile suprafeței straturilor subțiri				
Mostră	d(μm)	T _s (K)	R _{rms}	R _{abs}
T.168	1,697	313	4,06	3,02
T.200	2,000	313	3,69	2,61
T.052	0,523	298	2,99	2,01
T.075	0,749	298	1,68	1,31
R.026	0,257	313	1,42	1,05
R.253	2,525	473	8,92	5,81

d grosimea stratului subțire, T_s temperatura suportului, R_{rms} rugozitatea medie, R_{abs} rădăcina pătrată medie a rugozității

Rugozitatea medie, R_{abs}, crește de la 1,05nm la 5,81nm, iar rădăcina pătrată medie a rugozității, R_{rms}, crește de la 1,42nm la 8,92nm atunci când grosimea stratului subțire crește între 0,257μm și 2,525μm.

Distribuția mărimii cristalitelor pentru două mostre studiate este reprezentată în figura 4.

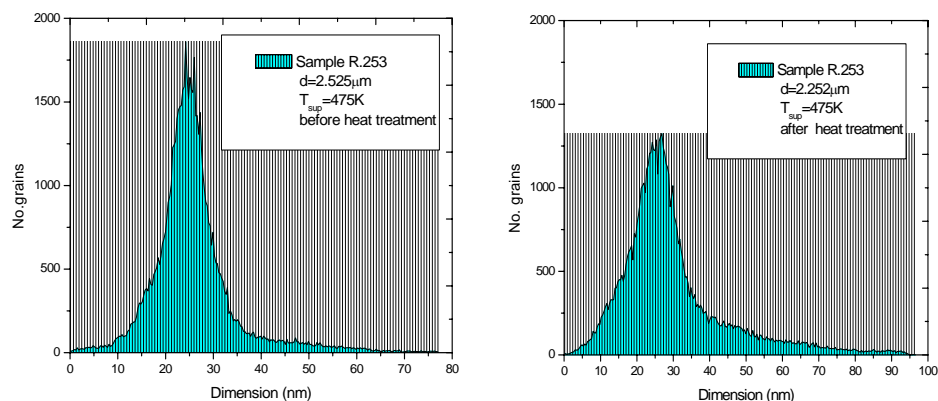


Fig. 4: Histogramele probei R.253
a) ȩnainte a tratamentului termic; b) după tratamentul termic

După tratamentul termic, straturile arată o mărire a cristalitelor ȩntinse, iar structura are o densitate mare. Acest proces este ȩnsoȩit de o micșorare a cristalitelor ȩnalte.

Proprietăȩi optice

Este cunoscut faptul că ȩn majoritatea lucrărilor care studiază proprietăȩile optice ale straturilor subȩiri semiconductoare policristaline efectul marginilor cristalitelor este neglijat și se poate presupune că influenȩa lor asupra proprietăȩilor optice este mică.

Referitor la absorbȩia optică, a fost stabilit experimental faptul că spectrele de absorbȩie ale straturilor subȩiri semiconductoare policristaline posedă un vârf de absorbȩie suplimentar (comparativ cu straturile subȩiri monocristal) pentru energii ale fotonilor mai mici ca lăȩimea benzii interzise. Această absorbȩie nu este importantă pentru ZnTe care este un compus semiconductor caracterizat prin tranziȩii optice directe.

Spectrele optice de transmisie sunt reprezentate ȩn figura 5 pentru

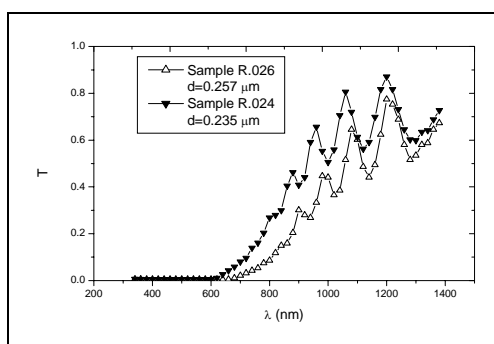


Fig. 5: Spectrul de transmisie pentru mostrele R.024 și R.026

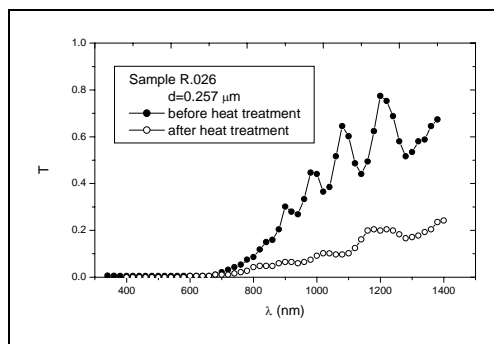


Fig. 6: Efectul tratamentului termic asupra spectrului de absorbȩie (pentru mostra R.026)

două straturi subțiri de ZnTe cu grosimi diferite. Se poate observa, în general, că transmisia este mare, ceea ce poate fi determinat de îmbunătățirea structurii și stoichiometriei straturilor. După tratamentul termic, coeficientul de transmisie scade puternic (figura 6).

Acest efect este datorat prezenței în straturi a microcristalitelor de telur (fapt confirmat de diagramele XRD), care prezintă o absorbție puternică în domeniul vizibil.

Estimarea dependenței spectrale a coeficientului de absorbție a fost calculată utilizând metoda elaborată de *Swanepoel*. Această metodă ia în calcul înfășurătoarea maximului de interferență, T_M , și a minimului, T_m , date de reflexiile multiple pe interfețele stratului.

Marginea figurii de absorbție este determinată din caracteristicile tranzițiilor optice interbandă (figura 7).

Pentru tranzițiile directe permise (neglijând efectele excitonilor), dependența energiei de coeficientul de absorbție, α , în vecinătatea marginii de bandă este descrisă de relația:

$$\alpha \cdot hv = A_a (hv - E_g)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

unde hv este energia fotonului incident, A_a este un parametru caracteristic (independent de energia fotonului) pentru tranzițiile respective și E_g este energia benzii interzise (pentru vectorul de undă $\vec{k} = 0$).

În vecinătatea marginii absorbției fundamentale, în acord cu relația (6), dependența $(\alpha \cdot hv)^2 = f(hv)$ trebu-

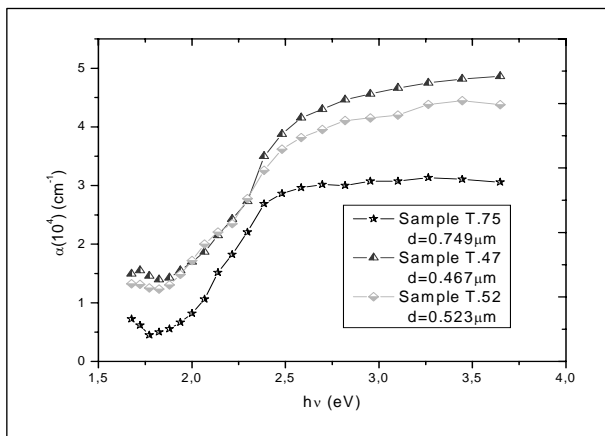


Fig. 7: Dependenta spectrală a coeficientului de absorbție pentru diferite straturi subțiri de ZnTe

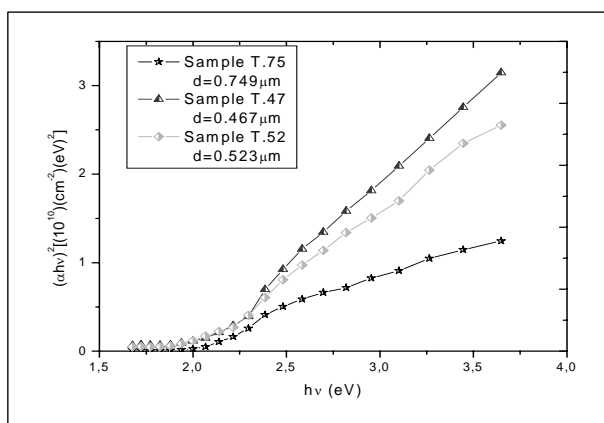


Fig. 8: Dependenta $(\alpha \cdot hv)^2 = f(hv)$ pentru diferite mostre

ie sȃ fie liniarȃ. Ȃn figura 8 sunt reprezentate aceste dependenȃe pentru trei mostre studiate ȃi confirmȃ natura directȃ a tranziȃiilor bandȃ-bandȃ. Energia opticȃ a benzii interzise E_g a fost determinatȃ prin extrapolarea porȃiunii liniare a dependenȃei $(\alpha \cdot hv)^2 = f(hv)$ cȃtre $(\alpha \cdot hv)^2 = 0$. Pentru mostrele studiate energia opticȃ a benzii interzise variazȃ Ȃntre 1,95eV ȃi 2,4eV, valori care sunt Ȃn bunȃ concordanȃȃ cu valorile cunoscute ale lȃȃimii benzii interzise pentru cristalele de ZnTe.

Proprietȃȃi electrice

Comportamentul dependenȃei $\ln \sigma = f\left(\frac{10^3}{T}\right)$ Ȃn timpul tratamentului

termic a fost analizat pentru un numȃr mare de straturi subȃiri de ZnTe. Aceste grafice permit obȃinerea de informaȃii privitoare la procesele ce au loc Ȃn straturile subȃiri (modificȃri structurale, eliminarea gazelor adsorbite ȃi/sau absorbite, etc.). Dependenȃele grafice tipice obȃinute pentru straturile subȃiri de ZnTe sunt reprezentate Ȃn figura 9 pentru o mostrȃ studiatȃ. Se poate observa

faptul cȃ, dupȃ douȃ cicluri succesive Ȃncȃlzire/rȃcire, dependenȃa $\ln \sigma = f\left(\frac{10^3}{T}\right)$ devine reversibilȃ. Pentru mostrele Ȃncȃlzite, conductibilitate electricȃ creȃte exponenȃial cu creȃterea temperaturii. Energia termicȃ de activare a conducȃiei electrice variazȃ Ȃntre 0,70eV ȃi 1,20eV pentru diferite mostre. Lȃrgimea benzii interzise pentru cristalele de ZnTe este cuprinsȃ Ȃntre 2,10eV ȃi 2,22eV. Evident este faptul cȃ fenomenele de transport sunt puternic Ȃnfluenȃate de dimensiunile cristalitelor ȃi caracteristicile graniȃelor cristalitelor. Din acest motiv, determinarea lȃrgimii benzii interzise este mai apropiatȃ de valorile reale dacȃ se analizeazȃ spectrele de absorbȃie opticȃ.

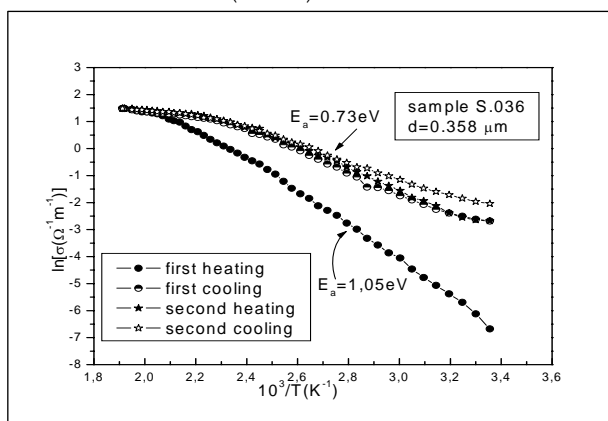


Fig. 9: Dependenȃa $\ln \sigma = f\left(\frac{10^3}{T}\right)$ pentru mostra S.036

Concluzii

Studiul structurii cristaline și a morfologiei straturilor subțiri de ZnTe obținute prin evaporare termică în vid a fost făcut cu ajutorul tehnicii difracției razelor X și a microscopiei atomice de forță. Straturile subțiri sunt policristaline și au o structură cristalină de tip blendă zinc.

Lărgimea optică a benzii interzise determinată din spectrele de absorbție (presupunând tranziții permise tranzițiile bandă-bandă) variază între 1,95eV și 2,40eV.

După un tratament termic dependența conductivității electrice a straturilor de temperatură devine reversibilă.

APLICAȚII ALE RADIOIZOTOPILOR

*prof. Liliana AIRINEI
Colegiul Tehnic „Gheorghe Cartianu”
Piatra-Neamț*

1. Aplicații medicale

Probabil că în medicină și biochimie au fost realizate primele aplicații ale izotopilor, care promiteau să fie un instrument important în domenii vitale, precum înțelegerea reacțiilor metabolice, mecanismul acțiunii drogurilor, localizarea tumorilor canceroase și a obstrucțiilor vaselor sangvine, etc. În afara utilizării etichetării radioactive în doze mici în scopul monitorizării unor procese din corpul uman, doze mari au fost folosite cu succes în scopuri terapeutice, pentru distrugerea țesuturilor canceroase.

1.1 Tiroidie (gușă)

Majoritatea iodului pe care îl extragem din mâncare se acumulează în glanda tiroidă care joacă un rol vital în controlul creșterii și al metabolismului. În unele cazuri, tiroida la unele persoane are o activitate mai intensă decât cea normală (hipertiroidie), iar la alte persoane are o activitate mai scăzută (hipotiroidie), ambele condiții fiind nesănătoase și conducând la consecințe serioase dacă nu sunt detectate și tratate la timp.

1) *Diagnosticare:* Starea tiroidei este ușor de evaluat prin administrarea unei doze ușoare de iod radioactiv pacientului. De obicei, pacientului i se administrează un pahar de suc de portocale conținând aproximativ 10 μCi de ^{131}I sub formă de NaI care nu are un gust neplăcut. Numărarea razelor γ emise de tiroida pacientului începe imediat cu ajutorul unui numărător de scintilații fixat la 20 cm de tiroidă. Rezultatul este comparat cu cel obținut în urma numărării razelor γ emise de o „tiroidă” de plastic (dummy) injectată cu aceeași cantitate de ^{131}I , măsurarea efectuându-se la aceeași distanță. Măsurătorile continuă la un interval de o oră pentru primele 6 ore și apoi la intervale din ce în ce mai mari. Raportul măsurătorilor D/P (dummy/pacient) este trasat în funcție de timp și comparat cu curba obținută pentru o persoană normală. În timpul diagnosticării nu se înregistrează efecte secundare.

2) *Terapie:* Odată ce este diagnosticată hipertiroidia, tratamentul este posibil cu iod radioactiv ^{131}I ($\tau = 8$ zile) sau mai bine cu ^{126}I ($\tau = 13$ zile). Doza trebuie să fie mult mai mare, de obicei aproximativ 200 μCi . Energia mare a radiațiilor (0,36 MeV γ și 0,61 MeV β^- din ^{131}I sau 1,11 MeV β^+ și

0,39 MeV γ din ^{126}I) distruge creșterea excesivă ce cauzează hipertiroidia. Progresul este urmărit prin autoradiografia glandei.

1.2. Localizarea tumorilor cerebrale

Tumorile cerebrale sunt dificil de localizat. Se știe că unii coloranți ca fluoresceina sau roșu Bengal sunt absorbiți mai ales de către celulele canceroase. Tehnica constă în marcarea colorantului cu ^{131}I (diiodofluoresceina) sau roșu Bengal și scanarea întregului spațiu din jurul craniului. Astfel este posibilă localizarea destul de precisă a tumorii. Uneori i se administrează pacientului o soluție de albuminat de iod marcată cu ^{131}I , iar tumoarea este localizată în regiunea din creier unde se acumulează acesta.

1.3. Evaluarea volumului sângelui unui pacient

Uneori devine necesar pentru chirurg să știe cantitatea de sânge a unui pacient care suferă de anemie sau care a avut o hemoragie severă datorată unui accident. Cea mai simplă cale de evaluare a volumului de sânge a unei persoane este prin tehnica diluției izotopice. Un cm^3 din sângele pacientului este extras și marcat cu o soluție de $^{24}\text{NaCl}$ (sau, mai rar, cu ^{128}I sau ^{51}Cr sau ^{32}P). Se măsoară activitatea specifică inițială a $0,1 \text{ cm}^3$ din sângele marcat; se notează aceasta cu s_i ($\text{min}^{-1} \text{ cm}^{-3}$). Restul sângelui marcat ($0,9 \text{ cm}^3$), notat cu y , este reinjectat intravenos. După 15 minute necesare pentru omogenizarea circulației sângelui, din nou 1 cm^3 de sânge este recoltat și determinată activitatea sa specifică (s_f). Volumul necunoscut de sânge din corpul pacientului, $x \text{ cm}^3$, se calculează astfel:

$$ys_i = (x + y)s_f = xs_f \quad (y \ll x)$$

$$x = y \frac{s_i}{s_f} \text{ cm}^3$$

Un adult normal poate avea între 5 și 6 litri de sânge.

1.4. Defecte în circulația sângelui: Efectele medicamentelor

O mică cantitate de soluție $^{24}\text{NaCl}$ este injectată intravenos în antebrațul stâng al pacientului, iar timpul necesar pentru ajungerea acesteia în diferite părți ale corpului este detectat cu un contor Geiger-Muller. Timpul măsurat indică o circulație normală sau defectuoasă. Orice obstrucție locală a vaselor sangvine (tromboză) este indicată de o încetinire a circulației în respectiva zonă. Eficiența unui medicament antihipertensiv este dată de îmbunătățirea circulației.

1.5. Mecanismul vindecării fracturilor oaselor

Au existat neclarități în ceea ce privește mecanismul vindecării fracturilor osoase, în special procesele chimice și secvențele lor în precalcificare. Studiarea acestora s-a făcut injectând o soluție de Na_2SO_4 și Na_2HPO_4 marcate cu ^{35}S și respectiv ^{32}P , la un grup de cobai cu unul dintre picioarele din față fracturat. În afara studierii cu raze X și a histogramelor,

grupe de cobai au fost sacrificate la sfârșitul fiecărei săptămâni, studiindu-se activitatea sulfului și fosforului în regiunea fracturii membrului până la vindecarea completă. Studiul a dezvăluit că mucopolisacaridele sulfurice se acumulează primele în jurul fracturii (în timpul săptămânii a doua) și încep să dispară înainte de calcifiere (sfârșitul săptămânii a treia, începutul săptămânii a patra).

1.6. Alte utilizări medicale

Un număr mare de radioizotopi sunt folosiți din ce în ce mai mult în medicină.

<i>Scopul studiului</i>	<i>Izotop folosit</i>
Radiografia oaselor	^{18}F (NaF)
	^{85}Sr (clorură)
	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ (difosfat metilen)
Lichid cerebrospinal	^{111}In (clorură)
Tulburări ale rinichilor	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ (acid dimercaptosuccinic)
	^{131}I (hipuran)
Ficat/Splină	$^{89\text{m}}\text{Tc}$ (sulfură coloidală)
	^{131}I (roșu Bengal)
	^{198}Au (aur coloidal)
Plămâni	^{67}Ga (citrăt)
	^{131}I (macroagregat de albumină)
Metabolism	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ (macroagregat)
	^{24}Na , ^{42}K (clorură)

1.7. Radioimunoabsorbție

Radioimunoabsorbția (IRA) a dovedit că este o tehnică utilă pentru determinarea nivelelor de concentrație ale componentelor vitale ale fluidelor din corp, precum hormonii, vitaminele, steroizii, medicamentele și antigenelor de proveniență străină; de exemplu determinarea concentrației insulinei într-o mostră de ser sanguin. O cantitate în exces de antigen marcat este adăugat mostrei și sunt amestecate cu o cantitate cunoscută de anticorp corepunzător (în acest caz ser anti-insulinic). Din cauza specificității reacției dintre un antigen și anticorpul său, cele două se leagă formând un complex antigen-anticorp care precipită. Excesul de antigen nelegat de anticorp este extras prin centrifugare în prezența unui imuno absorbant. Se determină radioactivitatea antigenului liber (F) și a precipitatului (B). Concentrația antigenului în proba inițială se determină prin interpolarea valorii observate B/F din curba standard B/F în funcție de concentrația antigenului.

Tehnica RIA este folosită pentru determinarea nivelului hormonal în primele stadii ale sarcinii, informațiile fiind foarte importante pentru gineco-

log pentru a constata dacă o sarcină este normală sau anormală, cu riscuri.

2. Aplicații industriale

Radionucleeele utilizate în scop industrial pot fi clasificate în patru mari domenii: instrumente nucleare, producerea radiației, etichetarea radioactivă și testări non-distructive.

a. Instrumente nucleare

În această tehnică, radionucleeele sunt folosite ca senzori în sistemele de control ale proceselor. Principalele aplicații se referă la dispozitive de măsurare, instrumente on-line, măsurători ale poluării și instrumente de securitate.

Dispozitivele pentru determinarea grosimii bazate pe ^{85}Kr , $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$, ^{137}Cs , ^{147}Pm și ^{241}Am sunt folosite în fabricarea foițelor de metal, hârtie, plastic și cauciuc.

Grosimea straturilor cerută în circuitele de printare, acoperirea cu metale prețioase și contactele electrice sunt obținute prin împrăștierea particulelor beta cu nucleeele ^{14}C , $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$, ^{147}Pm și ^{204}Tl .

În industria petrolieră și petrochimică se face analiza sulfului cu analizatori bazați pe ^{241}Am .

Sistemele de securitate folosesc pentru detectarea substanțelor explozive sau a drogurilor în aeroporturi instrumente bazate pe reacțiile neutronilor gama utilizând surse ^{252}Cf .

b. Producerea radiațiilor

Producerea radiațiilor folosind ^{60}Co este una dintre utilizările majore ale radionucleelor cu aplicații în sterilizarea alimentelor și rezervelor medicale.

c. Etichetarea radioactivă

Etichetarea radioactivă folosește substanțe detectabile pentru studiul reacțiilor chimice, a transferului de masă și a comportamentului poluanților.

d. Testări nedistructive

Testarea nedistructivă bazată pe radiografia gama se folosește în multe industrii pentru a asigura siguranța structurală a componentelor critice (de exemplu lamelele turbinelor aparatelor de zbor). Deși se folosesc izotopi precum ^{60}Co , ^{75}Se și ^{169}Y , principalul izotop folosit este ^{192}Ir .

3. Aplicații științifice și de cercetare

Cercetarea materialelor

Spectroscopia Mössbauer folosește nuclizi ca ^{57}Co , $^{119\text{m}}\text{Sn}$, $^{125\text{m}}\text{Te}$ și ^{151}Sm .

Bacteria Conan

Bacteria *Deinococcus radiodurans*, care înseamnă „fructă ciudată care se împotrivesc radiației”, a fost identificată pentru prima dată în 1956. A fost izolată dintr-o cutie de conservă cu carne de vită care a fost sterilizată

prin radiație. În mod normal bacteriile nu se împotrivesc procesului de radiație. Nu și această bacterie cunoscută printre oamenii de știință sub numele de Bacteria Conan.

Nu numai că bacteria opune rezistență la substanțele toxice, dar este extrem de rezistentă la doze mari de radiație ionizată. La o radiație mai mare de 10000 Sv (de mii de ori mai mare decât radiația letală pentru oameni), radiația a distrus materialul genetic al bacteriei rupând fiecare dintre cromozomi în mai mult de 100 de bucăți. Datorită unui sistem de regenerare unic care repară eficient stricăciunea în ADN, bacteria își revine la normal în câteva ore.

Se crede că bacteria este la fel de veche ca și Pământul și e posibil să fi fost una dintre cele mai vechi forme de viață de pe planetă. Datorită abilităților de reparare în fața radiației, se poate să fi venit din spațiu.

O aplicație interesantă este să fie folosită o manipulare genetică a bacteriei pentru a distruge substanțele toxice organice în locurile de depozitare a deșeurilor radioactive. Folosirea bacteriei pentru aceste scopuri este cunoscută ca bioremediere. În SUA 300 de locuri au fost contaminate datorită radioactivității nucleare. Deșeurile conțin o combinație de poluanți organici cu radioizotopi de uraniu și plutoniu. Metodele tradiționale de curățare fizico-chimică ar dura foarte mult și ar fi foarte costisitoare. Tehnicile de bioremediere ar trebui să fie mai puțin costisitoare decât metodele convenționale.

Procese industriale

Trasorii radioactivi continuă să fie folosiți în studierea comportamentelor solidelor, lichidelor, gazelor „în situ”, mai ales în studiul fenomenelor de uzură.

Protecția mediului

Trasorii radioactivi sunt foarte utili pentru studii de mediu pentru domeniul hidrologiei, sedimentare dinamică. Izotopii tipici includ ^{46}Sc , ^{51}Cr , ^{113}In , ^{147}Nb , ^{182}Ta , ^{192}Ir , ^{198}Au .

4. Datări radioactive

Fiecare izotop radioactiv se descompune cu o anumită rată invariabilă în orice condiții de temperatură, presiune și mediu chimic. Deși radioactivitatea este un fenomen statistic, constanța ratei de descompunere este asigurată doar dacă este prezent un număr mare de atomi; astfel, dacă sunt suficienți, radioizotopii pot fi priviți ca un ceas al naturii, ce înregistrează trecerea timpului de la nașterea universului ca multipli de număr de atomi descompuși. Măsurarea radioactivității reziduale este una dintre cele mai precise metode de datare a probelor.

Datarea după conținutul în tritiiu

Apa triturată ce se formează încontinuu în atmosferă se amestecă cu apa obișnuită de pe suprafețele mari, deschise precum mările, râurile și lacurile, raportul $^3\text{H}/\text{H}$ în aceste ape „deschise” este constant la echilibru, de aproximativ 10^{-18} . Totuși, într-o probă de apă izolată raportul $^3\text{H}/\text{H}$ va scădea cu un timp de înjumătățire de 12,33 ani. Cantitatea reziduală de ^3H sau descreșterea raportului $^3\text{H}/\text{H}$ de la 10^{-18} este o măsură a vârstei probei. Metoda nu este indicată pentru probe apoase mai vechi de 40 de ani. Plantele vii își produc hrană prin fotosinteza zaharurilor din apă și CO_2 din atmosferă. Cum raportul $^{14}\text{CO}_2/^{12}\text{CO}_2$ din atmosferă rămâne constant peste ani (în jur de $1,6 \times 10^{-12}$), toate ființele, plante și animale vii au o valoare constantă a ^{14}C , aproximativ $16,1 \pm 0,3$ dezintegrări $\text{min}^{-1}\text{g}^{-1}$ din tot carbonul. Dar, după moartea plantei, nu mai are loc fotosinteza, nu mai este absorbit CO_2 din atmosferă. Astfel, ^{14}C pe care îl poseda în momentul morții se va descompune cu un timp de înjumătățire de 5730 ani. Deci, determinarea radioactivității probei datorate ^{14}C și compararea cu o probă similară vie, permite evaluarea vârstei probei, mai exact a perioadei cât a fost moartă.

5. Căutarea resurselor naturale

Deoarece un număr mare de elemente pot fi activate de neutroni și emit radiații a căror energii sunt caracteristice elementului, s-a dezvoltat tehnica identificării elementelor și a compușilor cu ajutorul neutronilor.

Căutarea apei și a petrolului

Se sapă un puț în terenul pe care-l examinăm și se introduce în el o probă (sursă de neutroni, de obicei o sursă de $\text{Po}+\text{Be}$) cu un flux de aproximativ 10^7 n/s. Pe măsură ce sursa este coborâtă în adâncime, neutronii induc radioactivitate elementelor prezente în diferite straturi a pământului și în acest proces de activare, fiecare element emite radiații γ caracteristice. Printr-o colimare adecvată, aceste radiații γ ajung la un detector de scintilații așezat în interiorul probei. Semnalele sunt amplificate, analizate cu un spectrometru pentru raze γ și înregistrate. Se identifică natura elementelor întâlnite la diferite adâncimi în funcție de energia protonilor. Tehnica este foarte răspândită pentru localizarea prezenței cantităților mari de apă și petrol datorită protonilor cu energii de 2,2 MeV pentru hidrogen, 6,7 MeV pentru oxigen și 4,4 MeV pentru protoni.

Alte elemente care emit radiații γ caracteristice la activarea neutronilor sunt: magneziu 1,37 MeV, potasiu 1,53 MeV, clor 2,15 MeV și sulf 2,25 MeV.

Diamantele și berylul

În general diamantele se găsesc sub formă de zăcămintele de umberlită, o rocă bazaltică a cărei radioactivitate naturală este foarte slabă,

iar acele zăcămintele sunt de obicei înconjurate de roci de granit bogate în cuarț a căror radioactivitate naturală este mult mai mare. Astfel, când, în timp ce se studiază formațiunile de roci cu o probă ce constă dintr-un contor Geiger Muller sensibil, se observă o scădere bruscă a activității și apoi aceasta crește iar, în general aceasta indică existența unor zăcămintele bazaltice și este posibil ca acestea să conțină diamante.

Berylul este un mineral natural ce conține BeO sub forma unui cristal verde transparent hexagonal; uneori se întâlnește sub formă de coloane. Este o piatră prețioasă și trebuie evitată spargerea ei în timpul prospectărilor. Pentru aceasta se introduce în probă o sursă γ cu energie mare ca ^{124}Sb sau ^{146}La și un detector de neutroni ($^{10}\text{BF}_3$). Astfel este identificat în mod unic berylul.

Uraniul și thoriul

Fiind elemente radioactive, mineralele ce conțin uraniu și/sau thoriu sunt ușor de detectat cu un contor Geiger Muller. Deoarece rocile granitice conțin de obicei 4g U și aproximativ 13g Th la tona de rocă, se poate considera radioactivitatea acestora ca radiație de fond. Doar când detectorul înregistrează o activitate în exces față de cea de fond, mineralul poate fi considerat ca o sursă utilă a acestor elemente.

BIBLIOGRAFIE

1. A. Vértes, I. Kiss, **Nuclear Chemistry**, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987
2. Gh. Marcu, **Introducere în radiochimie**, Editura *Tehnică*, București, 1997
3. Gh. Marcu, Teodora Marcu, **Elemente radioactive. Poluarea mediului și riscurile iradierii**, Editura *Tehnică*, București, 1996
4. J. Magill, **Nuclides.net**, European Commission, Joint Research Centre, Institute of Transuranium Elements, Berlin Heidelberg, 2003
5. W. Miller, R. Alexander, Neil Chapman, I. McKinley, J. Smellie, **Geological Disposal of Radioactive Wastes and Natural Analogues – Lessons from Nature and Archaeology**. Pergamon, Amsterdam, 2000
6. B. Coursey, R. Nath, **Radionuclide Therapy. Physics Today on the Web**, <http://www.aip.org/pt/apr00/coursey.html>
7. **Benefits Uses and Production of Isotopes, 2000 Update**. Nuclear Energy Agency, OECD 2000

PILE PRIMARE NECONVENȚIONALE

*prof. Tudorița GUZGAN
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

Conversia electrochimică de energie are o vechime de mai bine de două milenii. Cele mai vechi cunoscute sunt cele care populau Mesopotamia în perioada cuprinsă între 250 î.e.n. și 224 e.n. Ele erau alcătuite dintr-un electrod cilindric de cupru având înălțimea de aproximativ 10 cm și diametrul de 2,5 cm, care conține electrolitul și un electrod central de fier în formă de baghetă, fixat cu ajutorul unui dop de asphalt sau bitumen, pentru a le menține în stare verticală, pilele erau cimentate în vase mici de pământ ars. Se crede că ele serveau la aurirea prin galvanizare a giuvaerurilor. Reluată către sfârșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea conversia electrochimică de energie marchează un mare progres și o largă răspândire grație cercetărilor efectuate de Galvani, Volta, Davy, Daniell, Iacobi.

Sursele electrochimice de energie se pot clasifica în: primare, secundare și pile de combustie. În pilele primare (pila Leclanché) energia electrică se produce pe seama unor reactanți care se găsesc în pilă în cantitate limitată, regenerarea lor prin electroliză neavând loc. În pilele secundare (acumulatori) reactanții consumați în timpul producerii energiei electrice (descărcare) se pot reface cu ajutorul unui proces de electroliză numită încărcare. În pilele de combustie reactanții sunt alimentați continuu la electrozi, în tot timpul cât ei se găsesc sub sarcină electrică.

Cea mai răspândită pilă primară uscată este pila Leclanché, prezentată la expoziția mondială din Paris (1867) de către inginerul Georges Leclanché. Până în prezent pila a cunoscut transformări constructive esențiale, dar substanțele active au rămas aceleași, Zn și MnO_2 , grație supratensiunii mari la degajarea hidrogenului pe cel dintâi și solubilității extrem de mici în electroliți și a unui preț de cost coborât al MnO_2 . Dorința de perfecționare a pilelor Leclanché a stimulat cercetările asupra proprietăților piroluzitei care prezintă mai multe modificări a căror compoziție se abate de la proporția stoechiometrică MnO_2 . Alegerea sortului de piroluzită constituie încă o „artă” a fabricantului; în general se alege forma γ a mineralului, alături de produsul sintetic.

Alături de pila Leclanché (Zn/MnO_2) și derivatele din aceasta, rezultate prin înlocuirea anodului cu magneziu sau aluminului și a depolarizantului catodic cu oxizi de argint sau mercur, electrochimia ultimelor decenii a

pus la îndemână omului civilizat o serie de sisteme neconvenționale, superioare prin performanțe și perspective de aplicații.

Una din acestea este pila Li/SO_2 , având densitatea de energie de 330 Wh/kg, o tensiune la borne de 3V, o caracteristică de descărcare plată, bune proprietăți de depozitare și un domeniu termic de funcționare maxim (de la -54°C la $+71^\circ\text{C}$). Presiunea internă a pilei este, inițial, de 3-4 atm (21°C), dar scade în timpul descărcării. Construcția cilindrică etanșă are la bază înfășurarea unor folii dreptunghiulare suprapuse de litium, separator de polipropilenă poroasă, apoi un strat catodic alcătuit dintr-un amestec de SO_2 , negru de fum, teflon, o folie de aluminiu și un nou strat de separator. Pila prevăzută cu un ventil de siguranță se fabrică în moduli de 0,45 – 30 Ah și are utilizări multiple, alimentarea de balize sonore, în aviație, în programele spațiale, în industrie în memorii, microprocesoare, la teleghidarea unor vehicule mici, electrotracțiune, amorsarea rachetelor. Descoperită spre sfârșitul anilor 1960 pila Li/SOCl_2 s-a bucurat de o atenție deosebită în deceniul următor, iar în 1974 se semnalează implantarea ei, în organismul uman, cu scopul de a alimenta stimulatori cardiace. După 1975 se construiesc baterii având capacitatea de 10Ah, pentru aplicații militare (densitate masică de energie 600-660 Wh/kg).

Preluarea potențialului catodic revine cărbunelui, care în amestec cu 10% teflon, prezintă calități mecanice superioare pentru un electrod care se dilată în timpul funcționării. Ca electrod se utilizează LiAlCl_4 și eficiența utilizării depolarizantului catodic (SOCl_2) este decis de intensitatea de curent debitat de pilă.

Pila, prevăzută cu ventil de siguranță, se construiește în formă cilindrică la capacități mici și medii sau în forme prismatice, la capacități mari ($2 - 10 \cdot 10^3 \text{ A} \cdot \text{h}$). Pila Li/I_2 a fost menționată în anul 1970. În 1972 s-a realizat și prima implantare în corpul omenesc devenind apoi pilă standard pentru industria stimulatorilor cardiace. Deși, din cele peste 500.000 de bucăți fabricate până în 1980, mai mult de 400.000 au fost implantate și servesc la alimentarea stimulatorilor cardiace, pila are aplicații și în alte domenii în care sunt necesare curenți slabi (ceasornice electronice, memorii). Marea lor stabilitate (tensiunea la borne se păstrează peste 10 ani) le conferă calitatea de surse standard pentru circuite electronice. Iodul este încorporat într-o matrice de poli-2-vinil-piridină (P2VP) de unde este eliberat pe măsură ce pila debitează curent electric.

Rezistivitatea depolarizatorului catodic depinde de raportul molar I_2 / monomer și este minimă pentru valoarea de 3,5. Stratul de iodură de litium ca-

re se formează în cursul descărcării se îngroașă, cauzând creșterea impedanței; scăderea bruscă a tensiunii la borne indică epuizarea pilei.

Pila se caracterizează printr-o densitate de energie masică de 210Wh/kg (0,75 Wh/cm) are o tensiune de 2,8V și se construiește sub formă de elemente având capacități cuprinse între 1,3 și 3 Ah. Tehnologia de fabricație este foarte bine pusă la punct, minuțios controlată, pe etape și final, iar lipsa unor produși gazoși permite ermetizarea ei.

BIBLIOGRAFIE

1. L. Oniciu, **Chimie fizică electrochimie**, E.D.I.
2. L. Oniciu, E. Constantinescu, **Electrochimie și Coroziune**

INFECȚII STAFILOCOCICE LA OM

prof. Alina SAUCIUC
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Studiul microorganismelor cum este stafilococul nu se face numai din punct de vedere morfologic general, ci mai mult privind unele particularități ale sale de a produce infecții și sensibilitatea sa la antibiotice.

În ultima perioadă se pune accent tot mai mare pe studiul diferențiat al activității antibioticelor, cât și pe studiul formelor rezistente la antibiotice, ca importanță practică imediată în spitale pentru tratarea infecțiilor stafilococice.

Apariția și evoluția infecțiilor produse de stafilococ, ca orice proces infecțios, sunt condiționate, pe lângă caracterul de agresivitate al agentului microbian, și de proprietățile de apărare sau de gradul de receptivitate al organismului atacat.

Este un fapt bine dovedit că omul prezintă sensibilitate mai mare față de stafilococ decât animalele.

Datorită factorilor de virulență, care le caracterizează patogenitatea, stafilococii se comportă cel mai adesea ca bacterii virulente piogene de unde și numele de *Staphylococcus pyogenes*, dând cel mai frecvent infecții localizate, uneori infecții invadante, septicemice și chiar cele mai variate localizări secundare. Pe mucoase și tegumente (în pori și pliurile pielii) sunt prezenți stafilococii nepatogeni epidermidis, însă pot ajunge adesea în vestibulul nazal și intestin stafilococii dotați cu grade variate de patogenitate. Astfel de stafilococi sunt prezenți în vestibulul nazal la 30-40% din persoanele sănătoase, în unele maternități și personal medical care este purtător în procente de 50-60%. Ca urmare, 80-100% dintre nou-născuți devin la rândul lor purtători de stafilococi patogeni în loc de stafilococi epidermis și deci sunt foarte expuși infecțiilor și sindroamelor toxicoseptice stafilococice.

Infecția este favorizată de:

- astuparea porilor prin murdărie favorizând supraînmulțirea stafilococilor în foliculi și perifolicular, determinând infecții localizate și superficiale, cel mai adesea cu stafilococi albi;
- existența condițiilor de continuitate în tegumente, plăgi traumatice, arsuri;
- alterarea capacității de apărare prin infecții anterioare ca virozele respiratorii care provoacă apariția stafilocociilor pulmonari și bronhopulmonari;

- terapiile nejustificate cu antibiotice cu spectru larg, fiind adesea cauza unor enterocolite grave și pneumonii stafilococice cu tulpini multirezistente la antibiotice;

- stările fiziologice prin alcoolism, tulburări metabolice, diabet, boli alergice, bătrânețea favorizează evoluția infecțiilor stafilococice.

Stafilococul poate infecta omul pe cele mai variate căi:

- calea cutanată (prin supurațiile pielii),
- calea mucoaselor,
- calea aeriană, intestinală, tractul genito-urinar, iar aspectul clinic al infecției acute sau cronice depinde de aceste căi de pătrundere a germenului în organism, de capacitatea lui de răspândire, de localizarea lui, precum și de doza infectantă.

Sursa de contaminare în infecțiile stafilococice este reprezentată de bolnavi, de purtători sănătoși, obiecte contaminate cu puroi și de animale infectate.

Omul și animalele poluează mediul extern prin excreții și secreții patologice: sputa, materii fecale, urina, puroi, exudate faringiene, etc. Contaminarea are loc prin contact direct cu sursa de infecție sau prin contact indirect prin intermediul a diferiți factori de mediu extern sau căi de contaminare: calea aeriană, picăturile Pflüger prin obiecte contaminate, prin sol, apă, alimente, etc.

Bolile de etiologie stafilococică se împart în:

A. Infecții stafilococice

B. Toxiinfecții

C. Sensibilizări de tip întârziat,

A. Infecțiile stafilococice după evoluția lor sunt:

1. Neseptice dintre care:
 - a) infecții stafilococice ale mucoaselor
 - b) infecții stafilococice cutanate
2. Generalizate sau septicemice cu sau fără localizări metastazice.

1.a. Infecțiile stafilococice ale mucoaselor sunt:

- **infecțiile căilor respiratorii superioare:** angina, amigdalita, traheo-faringita și rinofaringita care se pot extinde prin contiguitate și produc sinuzite, otite, mastoidite, bronșite, bronhopneumonii, pneumonii, pleurezii. Trebuie remarcat că în afara infecțiilor virotice ale aparatului respirator, infecțiile stafilococice ocupă primul loc dintre infecțiile produse de bacterii;
- conjunctivite,
- infecții urinare ascendente ca: uretrite, cistite, pielonefrite și flegmonul perinefric;
- infecții genitale: anexite, vaginite, pelvipерitonite și infecții puer-

perale.

1.b. Infecții stafilococice cutanate

Cea mai caracteristică infecție stafilococică cutanată este infecția localizată, foliculita profundă, abcesul sau furunculul. Debutul acestei infecții este dat de înmulțirea stafilococilor patogeni și producerea infecției la nivelul unui folicul pilos sau glande sebacee. Are loc elaborarea de stafilotoxină dermonecrotică, care determină necroza tisulară locală. Leucocitina omoară microfagiile mobilizate de organism pentru apărare, se formează puroiul și apare coagulaza care produce coagularea fibrinei în jurul focarului de infecție. Astfel germenul este pus la adăpost față de substanțele antibacteriene ale sângelui, de umori, cât și de antibiotice.

Delimitarea infecției este asigurată și de acumularea în continuare a celulelor inflamatorii. Această delimitare poate duce la sterilizarea bacteriologică a focarului, care se delimitează și formează un perete din țesut inflamator și fibros dând naștere la abcesul propriu-zis. Acesta are în centru o lichiefiere a țesutului necrozat, infecția are tendința de a se ridica la suprafață prin procesul inflamator, pielea se subțiază, se rupe și se elimină puroi cremos caracteristic. Odată conținutul expulzat, cavitatea se umple cu țesut granulos și urmează cicatrizarea.

Alte foliculite superficiale sau profunde pot aminti sicozisul, acneea juvenilă, orgeletul, furunculul antracoid, etc.

Tot din grupa infecțiilor cutanate fac parte:

- abcesul mamilar dermic
- acneea pustuloasă (infecția glandelor sebacee)
- flegmonul
- hidrosadenita (infecția glandelor sudoripare din axilă)
- infecția plăgilor, arsurilor
- panarițiul ca infecție a țesutului conjunctiv.

Infecțiile stafilococice încep ca infecții localizate la poarta de intrare, însă ulterior se pot generaliza dând infecții generalizate septicemice.

2. Infecțiile generalizate – septicemice

Generalizarea infecțiilor stafilococice poate fi favorizată de elaborarea masivă de anumite enzime ca hialuronidaza, fibrinolizina, de localizarea focarului primar în apropierea unui vas sanguin mare, ca și de evacuări traumatizante a conținutului necrotic al focarului de infecții - cu deschidere în vase - exemplu la extracția dentară.

Generalizarea poate avea loc și pe cale limfatică, în care caz este precedată de limfangită, limfadenită sau pe cale sanguină, în care caz poate fi precedată de flebită asociată cu tromboflebită, arterită și endarterită.

Prin limfă sau mobilizați de la nivelul pereților vasculari infectați, stafilococii sunt revărsați în torentul circulator, mai mult sau mai puțin in-

termitent.

Revărsările aproape continue cu prezența constantă a stafilococilor în sânge se numesc **septicemii**.

Mobilizările mici, intermitente sunt denumite **bacteriemii**.

Având ca punct de plecare un focar localizat, stafilococul poate invada torentul circulator, determinând „septicemii” și „localizări secundare”. Se pot produce astfel localizări pe:

- seroase dând pleurezii, peritonite, artrite, meningite, etc.
- viscere (ficat, plămân, rinichi, inimă) dând abcesul hepatic, endocardită, abcesul pulmonar, etc.

O localizare destul de frecventă determinată de septicemiile de evoluție lentă este flegmonul perinefritic. Pot fi întâlnite endocardite ulcerose, pneumonii stafilococice importante atât ca frecvență, cât și ca gravitate. Infecțiile cu stafilococ localizate la buze, nas, pot determina „stafilococia malignă a feței” care se însoțește de tromboflebita venei faciale și septicemie supraacută.

Localizările pot fi unice, în cazul „osteomielitei”, focarul de dezvoltare al stafilococilor este un vas terminal din epifiza oaselor lungi, ducând la necroza osului și supurație cronică. Alteori se formează focare pioemice multiple, chiar numeroase, așa-numitele septicopioemii.

În prezent la noi în țară, septicemiile sunt caracterizate prin preponderența unui germen agresiv, rezistent la antibioticele uzuale, cum este stafilococul auriu, coagulazo-pozitiv, responsabil de 65 - 80 % dintre septicemiile determinate etiologic.

Importanța septicemiilor în practica medicală rămâne considerabilă, căci chiar cu un tratament corect, mortalitatea se ridică la o proporție de 20 - 30 % din totalul cazurilor. La acestea se adaugă perspectiva îngrijorătoare a înmulțirii tulpinilor de germeni “de spital” rezistenți la antibiotice.

Staphylococcus aureus dă cele mai multe dintre tromboflebitele sinusului cavernos, stafilococia malignă a feței consecutive furunculului aripilor nazale, faciale, otomastoditelor, celulitei periorbitale, tromboflebitei pelviene, explicate de cele mai multe dintre tromboflebitele periferice prin caracter nervos, infecții actuale de spital. Septicemia poate fi fulgerătoare sau cu însămânțare și formare de abcese multiple.

Nou-născutul lipsit total de imunitate celulară, organism vulnerabil, face infecții stafilococice grave. Cauza primară a acestora este colonizarea „deviată” a tegumentelor și mucoaselor sale cu *Staphylococcus aureus* sau de la personalul dintr-o maternitate. Mici piodermite pot genera la nou-născut septicemii fatale, iar rinofaringitele generează bronhopneumonii. Cronicizarea leziunilor stafilococice localizate este supurația, consecința asupra înmulțirii bacteriilor cu eliberare de mari cantități de enzime litice,

care determină necroză tisulară și citoliză, omorârea leucocitelor, coagularea fibrinei în jurul focarului mijloc de autodelimitare a proceselor.

Tratamentul corect se realizează cu o gamă variată de medicamente antimicrobiene, însoțit de efectuarea unor cercetări complexe de laborator și paraclinice, iar în caz de necesitate se iau unele măsuri de terapie intensivă.

B. Toxiinfecțiile sunt provocate de unele tulpini de stafilococ, care elaborează enterotoxine și sunt de două feluri:

- toxiinfecții alimentare
- enterocolita stafilococică.

Toxiinfecțiile alimentare sunt date de stafilococii care se înmulțesc la temperatura optimă, mai ales în produsele lactate, smântână, creme, înghețate, în salate vegetale cu maioneză, preparate din carne, în sosuri, unde este eliberată enterotoxina. Boala are o incubatie scurtă de 1-6 ore și debutează cu salivatie, greață, vărsături, crampe abdominale și scaune diareice. Temperatura este de obicei normală. După 12-48 de ore fenomenele de boală dispar și survine vindecarea. Boala apare concomitent la majoritatea persoanelor care au consumat același aliment.

Enterocolita stafilococică este o entitate patologică distinctă care apare la bolnavii tratați cu substanțe antibiotice pe cale orală sau parenterală mai ales la cei vârstnici. Administrarea antibioticelor - tetraciclina - pe cale intravenoasă provoacă o concentrare de antibiotice în lumenul intestinal de 10 ori mai mare decât după administrare pe cale orală, ceea ce cauzează inhibarea florei normale a intestinului, favorizând multiplicarea stafilococilor antibiotico-rezistenți, care sunt patogeni, enterotoxici, determinând un tablou enteric cu prezența preponderentă a germenului în culturile și frotiurile efectuate din fecale.

Acest sindrom, caracterizat prin tulburări gastro-intestinale, este cauzat de stafilococi antibiotico-rezistenți proveniți fie din organismul însuși, fie din mediul înconjurător, personal de spital, care invadând intestinul lipsit de floră, se multiplică și elaborează toxina.

Tratamentul administrat trebuie să contribuie la restabilirea echilibrului biologic al florei intestinale.

C. Sensibilizări de tip întârziat

Stafilocociile cutanate recidivante cu manifestare predominant inflamatorie sunt considerate infecții minore, dar produc fenomene inflamatorii complicate cu evoluție cronică, datorită hipersensibilității de tip întârziat. Ca exemplu menționăm: dermoepidermita microbiană, dermatita urticariană, eczema microbiană care sunt de natură stafilococică.

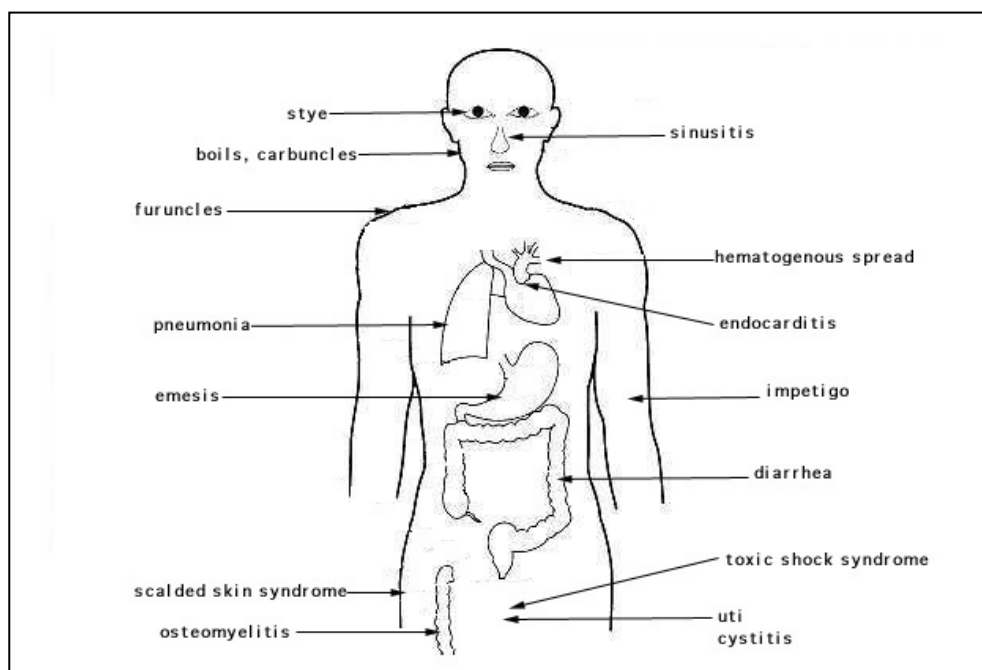
Terapia infecțiilor stafilococice pune probleme serioase având în vedere necunoașterea imunității specifice, precum și rezistența mare la antibiotice a germenului.

La infecȦiile stafilococice cutanate superficiale sunt suficiente ȦntrebuȦnȦrea soluȦiilor dezinfectante locale ŝi nu necesitȦ antibioterapie.

Ȧn cazul infecȦiilor grave stafilococice, pe primul plan stȦ antibioterapia. Nu demult, cel mai eficece antibiotic era penicilina, dar astȦzi producerea de penicilinȦ de cȦtre stafilococi face ca acest antibiotic sȦ nu mai aibȦ acȦiune asupra germenului. Sunt puȦine antibiotice actuale care au acȦiune sigurȦ asupra stafilococilor.

Tratamentul Ȧmpotriva acestor germeni trebuie sȦ fie complex, energetic ŝi rapid folosind toate mijloacele dupȦ caz pentru vindecarea bolnavilor (antibiotice, tratament chirurgical, seroterapie).

AstȦzi este foarte important ca alegerea antibioticelor potrivite sȦ se facȦ dupȦ determinarea sensibilitȦȦii tulpinii respective faȦȦ de antibiotice.



BIBLIOGRAFIE

1. Angelescu, M., **Cum tratȦm infecȦiile bacteriene acute**, Editura *MedicalȦ*, 1969, Bucureŝti
2. Buiuc, D.T., **Microbiologie medicalȦ – Ghid pentru studiul ŝi practica medicinei**, ed. a VI-a, Editura “*Gr. T. Popa*”, 2003, Iaŝi
3. Nistorescu ,N., Popovici, M., 1959 - **ToxiinfecȦiile alimentare** , Editura *MedicalȦ*, Bucureŝti
4. TopalȦ,N.D., 1978, **Microbiologie generalȦ volum I ŝi II** (curs litografiat), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza “, Iaŝi

HARTA – PARTE INTEGRANTĂ A LECȚIEI DE GEOGRAFIE

prof. Octav-Gerard PREISLER
Colegiul NaȚional de Informatică
Piatra-NeamȚ

În predarea-învăȚarea diferitelor obiecte de învăȚământ, harta a căpătat o tot mai largă întrebuinȚare. Spre exemplu, istoria o folosește pentru localizarea diferitelor evenimente istorice, biologia pentru fixarea arealului de răspândirea al diferitelor plante și animale, etc.

Însă niciun obiect de învăȚământ nu este atât de strâns legat de hartă ca geografia. LecȚia de geografie fără folosirea hărȚii, este de neconceput. „Harta a fost și va rămâne totdeauna temelia adevărată a tuturor descrierilor geografice”, spunea marele geograf român Simion MehedinȚi. Perceperea de către elevi a problematicii geografiei ar fi foarte dificilă, dacă nu chiar imposibilă fără utilizarea în lecȚie a materialului didactic intuitiv, în primul rând a hărȚii.

▪ **ImportanȚa hărȚii în predarea geografiei**

Geografia studiază repartiȚia teritorială și interdependenȚa dintre obiectele, fenomenele și faptele geografice.

Harta este o reprezentare grafică micșorată, convenȚională, generalizată a suprafeȚei terestre, conform unei proiecȚii cartografice, pe un plan.

Plecând de la aceste două premise, este foarte clar că, în primul rând, harta servește la localizarea în spaȚiu a diferitelor obiecte geografice (forme de relief, elemente de hidrografie, continente, state, așezări umane etc.) pe care elevii le studiază în cadrul lecȚiilor de geografie.

Harta are avantajul de a poziȚiona obiectele unele în raport cu altele, de a reda ansamblul fenomenelor, privirea cuprinzând simultan o întreagă regiune sau întreg globul.

Dar harta nu este utilă numai pentru localizare, ci explică, uneori mai clar decât textul, interdependenȚa dintre fenomenele geografice, legăturile care există între diversele elemente ale mediului geografic (relief, climă, hidrografie, vegetaȚie, faună etc.).

De asemenea, explică legăturile interne dintre diferitele obiecte și fenomene geografice, ca de exemplu legătura dintre altitudinea formelor de relief și alcătuirea lor geologică, dintre presiunea atmosferică și distribuȚia vânturilor, dintre tipurile de vegetaȚie și răspândirea faunei, dintre climă și sol etc.

În condițiile problemelor actuale ale lumii harta scoate în evidență rolul mediului geografic ca factor important care influențează viața societății, organizarea teritoriului, dar și impactul omului asupra naturii.

Harta este un instrument de obținere a informațiilor, ea permite analiza distribuției, a evoluției, a dinamicii și a caracteristicilor fenomenelor. Harta îi pune pe elevi în fața unor metode de lucru precise, le dezvoltă spiritul tehnic, cartografic și artistic, completându-le indiscutabil cunoștințele pentru viață.

▪Pregătirea elevilor pentru lucrul cu harta

Se poate vorbi de o etapă premergătoare înaintea folosirii efective a hărților de către elevi și anume perioada ciclului primar, în care elevii își însușesc noțiunile de orientare și de plan (puncte cardinale, planul clasei, al școlii, traseul parcurs de acasă spre școală, li se prezintă hărți simple ale județului și țării noastre etc.)

Trecerea de la clasa a IV-a la clasa a V-a aduce suficiente elemente pentru definirea noțiunii de hartă. Se consolidează cunoașterea semnelor convenționale, a elementelor hărții, se stabilesc diferențele dintre plan și hartă, se face clasificarea hărților după scara de proporție și după conținut.

Harta geografică este o sinteză cartografică în care se folosesc numeroase semne convenționale a căror cunoaștere necesită un studiu atent, elemente a căror semnificație trebuie bine însușită (scară de proporție, rețea cartografică) și constituie un instrument prețios de lucru, însă numai pentru elevii care au căpătat deprinderi corecte de a o utiliza.

▪Alegerea hărților adecvate

Marea varietate a tipurilor de hărți ridică problema alegerii lor de către profesor, dar și de către elevi în activitatea lor independentă.

În primul rând, în alegerea unei hărți pentru lecție, trebuie să avem în vedere modul de utilizare: utilizare colectivă (planiglobul, hărți murale, hărți proiectate) sau utilizare individuală (hărți din manual, din atlas sau hărți de lucru distribuite de profesor).

Un alt criteriu de alegere este scara de proporție, deoarece hărțile la scări mari cuprind teritorii mici, dar sunt mai detaliate, iar cele la scări mici cuprind teritorii mai întinse, dar mai puține informații. Trebuie avut în vedere și conținutul hărții, care trebuie să fie în concordanță cu cel al lecției, pentru a nu crea confuzie în mintea elevilor.

O problemă cu care se confruntă profesorul în ultima perioadă este aceea că, pe lângă hărțile științifice, de calitate, scoase pe piață de edituri de prestigiu, se mai găsesc și hărți pentru marele public, dintre care unele nu sunt decât niște simplificări făcute în grabă ale unor hărți științifice, iar uneori sunt chiar eronate.

Un alt aspect ține de utilizarea în exces a hărților. Este bine să nu se

exagereze cu numărul hărților în timpul unei lecții sau al unei secvențe pedagogice.

▪ Integrarea hărților în lecția de geografie

Problema centrală care se pune în fața profesorului de geografie este să-i obișnuiască pe elevi să citească și să interpreteze harta, fără de care nu pot exista cunoștințe geografice temeinice.

A citi harta înseamnă a cunoaște semnele convenționale și culorile, a descrie tot ce conține și a trage concluzii științifice. A interpreta harta înseamnă a găsi raporturile dintre obiectele și fenomenele reprezentate prin semne convenționale și a le explica.

În acest sens, profesorul va trebui să facă sistematic în cadrul lecției exerciții pe diferite tipuri de hărți (topografice, fizice, economice, politice etc.) Aceste exerciții de lucru cu harta se fac pe cele două căi: expunerea elementelor reprezentate pe hartă (forme de relief, ape curgătoare, resurse de subsol, localități etc.) – însemnând citirea hărții, a doua cale fiind surprinderea legăturilor, a interdependențelor dintre obiectele și fenomenele geografice – adică interpretarea (înțelegerea) hărții.

Citirea și interpretarea hărții formează un tot, una nu poate fi separată de cealaltă. De aceea, cunoașterea hărții înseamnă atât citirea, cât și interpretarea acesteia.

De la primul contact cu harta elevii trebuie să cunoască faptul că harta reprezintă o realitate care poate fi ușor regăsită în mediul geografic înconjurător, că obiectele reprezentate pe hartă sunt reale și dinamice.

În munca cu harta profesorul trebuie să țină seama de o cerință foarte importantă și anume să nu spună ceea ce elevii pot citi singuri pe hartă, ci să ceară acestora să gândească, să arate și să interpreteze ei fenomenele de pe hartă.

Bibliografia de specialitate cuprinde numeroase precizări cu privire la modul de citire și analiză a hărții cu elevii la lecție. Se poate desprinde următorul algoritm:

- citirea titlului: subiectul hărții, teritoriul reprezentat, anul realizării hărții, tipul de hartă;
- citirea scării de proporție, verificarea înțelegerii acesteia;
- analiza legendei: explicarea termenilor și/sau a unităților alese, studierea semnelor convenționale utilizate;
- citirea globală a hărții;
- citirea detaliată a hărții;
- explicarea observațiilor, elaborând ipoteze, comparând observațiile cu cele care reies din alte surse;
- dacă este necesar, simplificarea hărții pentru a surprinde esențialul, realizarea unei schițe.

Pentru înțelegerea de către elevi a legăturilor dintre fenomenele și obiectele geografice o mare importanță o are folosirea procedurii suprapunerii hărților. Acest procedeu constă în confruntarea și compararea diferitelor hărți tematice, din care reiese legătura dintre componentele mediului, elevii beneficiind de o viziune integratoare, sistemică asupra spațiului geografic. De exemplu, pentru studierea vegetației Africii se pot folosi planiglobul fizic, harta fizică a Africii și harta climatică a lumii. Repartiția culturilor agricole din țara noastră poate fi însușită mai bine cu ajutorul unei hărți economice suplinită de harta solurilor și harta climatică.

Față de hărțile de perete, hărțile din atlasele școlare prezintă o serie de avantaje: pot fi mai ușor consultate de elevi, pot fi mai lesne procurate; existența în clasă a mai multor atlase permite profesorului să individualizeze studierea hărții de către elevi; existența atlaselor permite o largă folosire a metodei suprapunerii hărților.

Profesorul de geografie poate astăzi să recurgă astăzi la hărți-model, special concepute pentru lucrul în clasă sau să producă el însuși hărți personale (hărți mute, hărți-șablon etc.) cu ajutorul computerului, în funcție de obiectivele operaționale propuse.

Harta reprezintă un model matematic cu puternice valențe intuitive, un izvor important și permanent de cunoștințe, la îndemâna elevilor și profesorului. Integrarea sa creativă în ambianța lecției de geografie constituie o necesitate obiectivă și contribuie din plin la înfăptuirea unui act didactic de calitate.

PARTIDUL NAȚIONAL LIBERAL ÎN JUDEȚUL NEAMȚ (1875-1914)

*prof. Corneliu-Alexandru FELEA
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

Partidul Național Liberal este unul dintre cele mai mari și mai puternice partide care au existat pe scena politică românească, jucând un rol important în evoluția și modernizarea societății românești. Partidul Național Liberal este promotorul libertății individuale, sociale, economice și politice, prin concepție, prin acțiune și prin tradiție.

În plan social, P.N.L. a avut ca obiectiv permanent, modernizarea accelerată a societății, scoaterea instituțiilor din autarhie, din conservatorism și imobilism. Acesta a optat pentru modernizarea prin stabilitate și pentru coeziune socială, bazată pe reducerea surselor de tensiune, de conflict și de violență.

În plan economic P.N.L. este adeptul declarat al capitalismului și al economiei de piață, pronunțându-se ferm, ca între voința consumatorului, individual sau social și posibilitățile producătorului să existe doar piața și legile ei specifice. În activitatea economică statul trebuie să aibă un rol neînsemnat, relativ subsidiar.

În plan politic, P.N.L. este ferm atașat valorilor democrației, pluralismului și statului de drept.

Hotărârile importante legate de activitatea P.N.L. erau luate la nivel central, dar în aplicarea lor un rol important l-au avut și organizațiile locale județene, bune cunoscătoare a realităților din teren.

În acest context se înscrie și Organizația locală a P.N.L. din județul Neamț, care prin personalitățile sale marcante a reușit să contribuie din plin la răspândirea ideilor liberale în această zonă.

Liberalismul este mai întâi de toate o doctrină, una destul de veche, este un mod de gândire politică apărută în epoca de descompunere a instituțiilor feudale și de ascensiune a burgheziei¹.

Liberalismul se dezvoltă odată cu ascensiunea orașelor și a burgheziei. Un moment important al vieții politice românești în epoca modernă îl reprezintă, fără îndoială, constituirea P.N.L. În 1875, mai multe formațiuni politice care promovau idei liberale, s-au reunit în așa numita „coalitie de la Mazar-Pașa” prin care puneau bazele P.N.L..

Aceasta reunea, la scară națională, mai mulți oameni politici care aveau păreri relativ similare și nu a fost conceput ca un instrument în mâna unei singure clase sociale. Misiunea imediată era „aducerea la cârma țării a unui guvern de orientare politică liberală, capabil să transforme în proiecte de legi, o serie de idei doctrinare²”.

Până la sfârșitul anului 1875 structurile liberale s-au extins în mai multe regiuni ale țării, inclusiv în județul Neamț.

Putem afirma deci, că organizația liberală la Neamț s-a încheiat în perioada imediat următoare constituirii P.N.L. la nivel național.

La început era o grupare politică fără un șef recunoscut, dar cu oameni dornici de a promova ideile liberale. Printre primii membri ai organizației libere din Neamț se numără: Manolache Filipescu, Grigore Cozadini, M. L. Adamescu, Th. Dornescu, frații Enache și D. Cantemir, Vasile Cristodulo, frații Dimitrie și Constantin Șoarece, Vasile Vălianu, profesorii Nicolai Vicol, Ion Negrea, Calistrat Hogaș, Em. Leonescu³. Ca la orice început, nu au lipsit frământările, neînțelegerile, tendința de a forma dizidențe politice. Semnificativ este faptul că „de la venirea P.N.L. la guvern, în răstimp de nouă ani (1876-1885) mai toți prefecții județului - afară de M. Filipescu și M. Adamescu - au fost străini de localitate”. Este o perioadă de puternică instabilitate politică, dacă avem în vedere faptul că între anii 1876-1885 destinele județului au fost conduse de nu mai puțin de unsprezece prefecți.

Cel care a asigurat o anumită stabilitate la nivelul județului a fost Nicu N. Albu, în perioada 1885-1888. El a condus partidul liberal din județul Neamț timp de aproape treizeci de ani, viața lui contopindu-se cu însăși istoria acestuia. S-a impus ca organizator și conducător al acestuia prin inteligență, energie și mare capacitate de muncă. În calitate de prefect al județului sau de primar al orașului Piatra-Neamț, Nicu Albu a inițiat numeroase lucrări edilitare care au schimbat mult aspectul acestor meleaguri⁴.

Aflându-se în fruntea mișcării liberale nemțene aproape în întreaga perioadă despre care vorbim și reprezentând interesele acesteia, ocupând funcția de prefect al județului Neamț în 1885-1888, 1895-1899 și 1907, deputat ales în opoziție în 1891-1894 în cartel cu conservatorii junimiști, senator în 1905-1907 și apoi în 1907-1908, primar al orașului Piatra-Neamț în 1901-1904 și câteva luni din 1907, cât a fost și prefect, Nicu N. Albu a fost un om cu largi vederi economice, un teoretician și practician cum n-a avut până atunci județul Neamț.

Numit prefect în guvernul I.C. Brătianu, a trecut la construirea de drumuri și șosele, continuând, de fapt, opera începută cu ani în urmă de vrednicul său înaintaș, colonelul Gh. Ruset Rosnovanu, prefect între anii 1871-1876.

Amintirea acestor doi oameni politici, Gh. Ruset Rosnovanu și Nicu N. Albu, trăiește și astăzi în memoria locuitorilor acestui județ, numele lor fiind pronunțate cu respect de multe capete luminate ale țării.

Ar fi o mare nedreptate, așa cum a făcut-o regele Carol I, de a da în-tâietate fostului prefect conservator de Neamț, Gh. Ruset Rosnovanu, care „a înzestrat județul cu șosele ce și acum sunt rezistente”, fără a aminti și de Nicu Albu, care n-a fost cu nimic mai prejos, ci dimpotrivă, l-a depășit în multe privințe.

După moartea lui Nicu Albu, în mai 1908, conducerea partidului a fost preluată de Emil Costinescu, care fusese până atunci președinte de onoare. Este o perioadă de reorganizare a partidului, când a fost ales comite-tul executiv și înființat clubul liberal.

În anul 1913 Emil Costinescu renunță la șefia partidului, în locul său fiind propus și ales doctor Ion Costinescu, fiul acestuia.

Urmează o lungă perioadă de stabilitate la nivelul conducerii acestui partid, fapt care a permis o bună organizare a activității organizației și o im-plicare hotărâtă în problemele vieții politice locale. Până la primul război mondial viața politică din județul Neamț a fost dominată de cele două parti-de: liberal și conservator.

În timp ce liberalii și-au consolidat tot mai mult structura organizato-rică, au devenit mai uniți, conservatorii au pierdut tot mai mult teren și trep-tat vor avea o influență tot mai redusă în viața politică.

P.N.L. a reprezentat o forță în viața politică românească, încă de la înființare, prin doctrină și programele de guvernare, dar și prin oamenii deo-sebiți pe care i-a avut în rândurile sale și a conducătorilor săi care au dat do-vadă de calități remarcabile, de adevărați oameni politici. Partidul a știut să-și aleagă „conducătorii înzestrați cu calități necesare unei astfel de chemări, oameni cu mare autoritate morală, hotărâți în acțiunile lor”⁵.

Dacă la nivel central, conducătorii acestui partid au fost în perioada 1875-1914 Ion C. Brătianu, Dimitrie S. Sturdza, C. A. Rosetti, Mihail Kogălniceanu, Dumitru Brătianu, la nivel local ei s-au numit Nicu N. Albu, Emil Costinescu, Ion Costinescu, Grigore Cozadini, frații Enache și Dimi-trie Cantemir, Th. Dornescu, Manolache Filipescu ș.a.. Aceștia au fost spri-jiniți de alți membri de frunte ai partidului, fără sprijinul cărora liderii nu ar fi reușit să înfăptuiască o operă atât de vastă.

În cadrul acestui partid, Panaite Criveț subliniază progresul pe care l-a făcut P.N.L., care „a știut să se coboare de la cenziarii de odinioară, pâ-nă la învățătorii de sat, pe care i-a luat de colaboratori în locuri de prim rang. Am avut învățători, prefecți, primari, deputați, etc. și n-a rămas nicio-dată, ca pe vremuri, fixate demnități într-o singură familie. De altminteri,

colaboratorii mei s-au distins printr-o deosebită onestitate în treburi publice⁶”.

Este foarte greu să alegi dintr-o pleiadă de fruntași ai partidului pe cei mai reprezentativi, pentru că fiecare a contribuit, într-o măsură mai însemnată sau mai modestă, la dezvoltarea acestui județ și a organizației politice din care făcea parte.

NOTE

1. Șerban Rădulescu-Zoner, Gheorghe Cliveti, Gheorghe Onișoru, Dumitru Șandru, Apostol Stan, **Istoria Partidului Național Liberal**, Editura *Bic All*, București, 2000, p. 3.

2. Dimitrie Hoge, **Amintiri. Din trecutul orașului Piatra-Neamț**, Institutul de arte grafice «Record», Piatra-Neamț, 1936, p. 98.

3. Ibidem, p. 105.

4. Constantin Prangati, **Nicu N. Albu și gândirea economică a epocii (1853-1908)**, Editura *Cetatea Doamnei*, Piatra-Neamț, 2006, p. 58-59.

5. **Înainte**, nr. 45, din 21 ianuarie 1938.

6. **Reformatorul**, nr. 840, din 25 noiembrie 1934.

V.A. URECHIA

om de cultură al secolului al XIX-lea

prof. Ana LĂCĂTUȘU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Vasile Alexandru Urechia (1834-1901) s-a născut la Piatra-Neamț, în familia clucerului Alexandru Popovici, demnitar cunoscut și apreciat al timpului, la 1830 fiind atestat în calitate de sameș al ținutului Neamț.

Tânărul V.A. Urechia pleacă pentru studii la Iași, iar în 1857 primește o bursă și studiază în Franța. Își ia bacalaureatul în filosofie la Paris. A intrat în contact cu ideile și personalitățile vremii: Vasile Alecsandri, Costache Negri, Alecu Russo, Mihail Kogălniceanu, Cezar Boliac, frații Brătianu, dar și cu George Sand și Voltaire.

Analizând enciclopedia Minerva, editată în 1930, găsim scris: „V. A. Urechia a fost scriitor și om politic român, cu studii în Franța și Spania, profesor la Universitatea din Iași și apoi la cea din București, membru al Academiei Române din 1869, ministru de instrucție în perioada 1881-1882, președinte al Ligii Culturale între 1894-1896, membru al mai multor societăți științifice străine.”¹

Nicolae Iorga amintea: „un V.A. Urechia ale cărui insuficiențe literare și defecte de cultură generală ne-au făcut pe toți să nu vedem o nesfârșită dorință de a fi de folos în toate domeniile și un mare talent de a câștiga printr-o gentilă vanitate simpatia și iubirea pentru români.”²

Mare patriot și neobosit luptător al cauzei naționale, la toate congresele internaționale, la care a participat, V.A. Urechia a prezentat foarte multe articole, conferințe, studii istorice puse în serviciul neamului.

Dintre operele sale mai importante menționăm: „Miron Costin” (1886), „Istoria școalelor de la 1800 la 1864”, „Istoria românilor” (14 volume).

V.A. Urechia a fost un om de mare acțiune, o personalitate multilaterală, cu o temeinică pregătire, considerat drept un deschizător de drumuri în mai multe sectoare de activitate. În timpul domniei lui Alexandru Ioan Cuza este numit secretar general la Ministerul Cultelor și Instrucțiunii Publice și începând din 1860 este numit ministru, când s-a fondat Universitatea din Iași, arhivele păstrând acte semnate de el în acea perioadă.

În anul 1864 funcționează ca profesori de litere și filosofie, apoi ca profesor de istoria românilor și literatura română la Universitatea din Bucu-

rești, unde în timp devine decan al Facultății de Litere și Filosofie.

Din partea adversarului său nedeclarat, B.P. Hasdeu, avem o generoasă recunoaștere a meritelor sale exprimată într-un discurs ținut sub aula Academiei Române: „cele mai multe instituții culturale de la noi se datorează direct sau indirect lui V.A. Urechia”.³

Fără a constitui o valoare fundamentală, opera sa merită să fie cunoscută pentru aportul adus la dezvoltarea culturii noastre. În epocă este considerat un personaj lăudat de prieteni, stimat de Vasile Alecsandri, Mihail Kogălniceanu. V.A. Urechia i-a sprijinit pe Alexandru Odobescu, Nicolae Grigorescu, Ion Andreescu, I.L. Caragiale, Alexandru Macedonski. Uitat uneori de Nicolae Iorga, a fost omagiat de Șerban Cioculescu (1971) când se împlineau 70 de ani de la moartea sa.

De asemenea, a adus o contribuție importantă la redactarea Legii Instrucțiunii Publice, care a fost publicată în 1864, când V.A. Urechia era director în Ministerul Instrucțiunii Publice.

Un deziderat pe care l-a urmărit în perioada activității desfășurate la Ministerul Instrucțiunii Publice a fost acela de a extinde construcția de școli satești. El critica faptul că se făceau numai licee, unde erau instruiți în oraș viitorii funcționari publici, neglijându-se aspectul școlilor de la sate. Nu s-a preocupat doar de localul școlilor, urmărind de asemenea și disciplina, metodele de învățământ, igiena, precum și demnitatea pe care trebuia să o aibă învățătorul pentru a juca un rol important în dezvoltarea culturii moderne. V.A. Urechia compara starea școlilor românești cu cele din Belgia, unde acestea erau considerate un templu ce dă demnitate locului. În toate intervențiile sale arăta că la școlile din Anglia, Belgia, Prusia erau subvenții din bugetul statului de milioane de franci spre a zidi localuri pentru toți. Școlile de acolo, spunea V.A. Urechia, „erau din piatră, zidite ca niște monumente, nu bordeie ca la noi”.⁴

Și-a adus o contribuție importantă la obligativitatea învățământului primar. În acest sens, a sprijinit construirea localurilor noi pentru școli primare cu 50, 100, 150 de elevi în satele românești.⁵ „Toți copilașii și fetele din sat între 8 și 12 ani trebuiau să meargă la școală cu dragă inimă, că legea pedepsește pe părinții nepricepuți. Învățătorii să se țină de școală cu stăruință și să-și dea silința. Școala să aibă cretă, lemne, cărți etc. Omul cu știința de carte e deosebit de cel cu mintea întunecată.” Acestea sunt îndemnuri prețioase rostite de V.A. Urechia în 1866.⁶ În acest spirit la 1 septembrie 1866, se deschid în Moldova școli cu menirea de a pregăti tineri învățători. O astfel de școală s-a înființat și la Piatra Neamț pentru formarea noilor învățători din zonă.⁷

V.A. Urechia se apropie în idealurile sale de generația de cărturari de la 1848, le continuă lupta, o dezvoltă în împrejurări istorice noi. O parte

din contemporani îl apreciază deoarece depune o muncă fertilă și neobosită pe plan cultural. Colegul său de liceu, marele naturalist Grigore Cobălcescu va da numele lui Urechia unei specii necunoscute de scoici.⁸ Marele geograf Iuliu Popper va da numele lui unui râu din Țara de Foc, Patagonia, Rio Urechia, în semn de amiciție și grațitudine pentru ministrul ce-l încurajase în expedițiile sale.⁹

În timpul domniei lui Carol I, în calitate de ministru al Cultelor și Instrucțiunii Publice, va călători foarte mult, cercetând în arhivele din Milano, Geneva, Madrid originile și trecutul nostru istoric.¹⁰ Va participa la congresele internaționale de la Paris - 1878, 1889, 1900, în Italia - 1891, 1899, apoi va merge la Leipzig în 1894, Bruxelles în 1895, Copenhaga în 1869, pe teme de istorie, etnografie, învățământ, cultură etc.

Conform aprecierilor făcute de Iorgu Iordan, opera lui V.A. Urechia cuprinde peste 626 de studii, articole, opere literare, istorice, proză, versuri sau teatru, fiind astfel unul dintre cei mai prolifici scriitori ai veacului al XIX-lea.¹¹

În 1879 devine membru al Academiei Române, instituție care îi datorează primul impuls organizatoric, permanentul sprijin material și moral, după cum recunoaște și Nicolae Iorga: „Îndemnătorul mai vechi din anii săi de student putea să fie Dimitrie Sturdza, la început puțin amestecat în astfel de rosturi, dar realizatorul cu un C.A. Rosetti, ca factor ministerial a fost V.A. Urechia”.¹²

Activitatea multilaterală desfășurată de V.A. Urechia va fi recunoscută de guvernul francez care îi va conferi la 1866 Legiunea de Onoare, iar în 1878 Regele Carol al României îi va da Steaua României cu gradul de ofițer alături de B.P. Hasdeu, Th. Aman, Al. Odobescu.¹³

V.A. Urechia revine în orașul său natal, unde va depune o placă comemorativă la Biserica Sfântul Ioan Domnesc din Piatra Neamț. Pe placa comemorativă este înscris: „Gloria și amintirea eternă a fiilor județului Neamț căzuți vitejește în resbelul pentru independență a Patriei Române în lupta de 6/18 septembrie 1877 din Bulgaria”.

Activitatea intelectualilor români pentru susținerea războiului de Independență a fost deosebit de intensă și de rodnică. Alături de N. Grigorescu, Carol Popp de Szathmary, V. Alecsandri, îl întâlnim și pe cărturarul V.A. Urechia. El a ținut numeroase conferințe și a contribuit la strângerea unor fonduri materiale.¹⁴

Un rol important l-a jucat V.A. Urechia în Liga pentru unitatea culturală a tuturor românilor al cărui președinte a fost în perioada 1894-1896.

Îl vom întâlni din nou în Piatra-Neamț în octombrie 1897, când s-a concretizat dorința de construire a monumentului de la Războieni, pe locul bătăliei date de Ștefan cel Mare cu turcii. Astfel, în al 32-lea an de domnie

al lui Carol, la Războieni s-a dezvelit monumentul dedicat celor care au că-zut în bătălia din 1476.

V.A. Urechia a contribuit cu bani și a ajutat la strângerea fondurilor necesare pentru comemorarea înaintașilor. Astfel, va fi în fruntea unui comi-tet care în 1873 a strâns fonduri în memoria lui I.H. Rădulescu, al cărui bust s-a inaugurat la Iași în 1881. În anul 1888 participă la dezvelirea bustului lui Miron Costin în fosta capitală a Moldovei. Cu ocazia împlinirii a 100 de ani de la moartea lui Enăchiță Văcărescu, s-a dezvelit un bust la București în 1897 în memoria lui. Nici marele istoric Mihail Kogălniceanu nu a fost uitat și, prin grija lui V.A. Urechia, s-a ridicat un bust la Galați în 1893 și un altul la Bacău în 1896.¹⁵

Ajuns la maturitate, V.A. Urechia dădea sfaturi pline de înțelepciune: „Bătrânii se bucură de un privilegiu, care doar acela nu li se invidiază de către tinerime fiindcă știe că și ea la rândul ei se va bucura de același privi-legiu, de dreptul de a povesti către tineri, cu laudă cele ce știu din anii ră-mași după dealul vieții.”

Critica directă sau indirectă a contemporanilor la adresa scrierilor sa-le greoaie chiar și pentru un specialist a făcut ca la volumul X din Istoria Românilor să sesizeze el însuși acest lucru: „Am de gând, de voi trăi, să fac o istorie mai citeață, mai a la porteé a celor nedepriși a manipula documen-tele pe care mă sprijin eu în aprecierile mele ca istoric”.¹⁶

În anul 1901, V.A. Urechia încetează din viață la locuința sa din Bu-curești în timp ce lucra la Istoria Românilor. Trupul neînsuflețit a fost înhu-mat la Cimitirul Belu. Deși și-a dorit o înmormântare simplă, i se fac funera-rii naționale în prezența membrilor Guvernului - Dimitrie Sturdza, I.I.C. Brătianu, Spiru Haret și o mare de oameni.

Și acum sunt valabile cuvintele lui Iorgu Iordan: „Această bibliogra-fie să aibă darul de a determina pe vreunul dintre tinerii zeloși de a răscoli trecutul, să se preocupe de activitatea lui V.A. Urechia și să închege acea monografie care reparând nedreptatea ce i s-a făcut timp de jumătate de se-col, să-l așeze la locul ce i se cuvine prin munca ce a desfășurat și valoarea scrierilor sale.”¹⁷

NOTE

1. **Enciclopedia Minerva**, Cluj, 1930, p.942
2. Nicolae Iorga, **Boabe de grȃu**, an I, nr. 8, p.451
3. **Universitatea București 1864-1964**, Editura *Didacticȃ și Pedagogicȃ*, București, 1974, p.32
4. V.A. Urechia, **Localurile de școli sȃtești în România**, București, 1868, p.3-5
5. Ibidem, p. 5-9
6. V.A. Urechia, **Istoria școalelor**, vol. III, p.236
7. Gheorghe Verșesu, **Istoria monograficȃ a orașului Piatra-Neamț**, București, 1971, p. 64
8. V.A. Urechia, **op.cit.**, p.45
9. Ion Rotaru, **O istorie a literaturii romȃne**, vol. I, Editura *Minerva*, București, 1971, p. 538.
10. S. Neagoe, **Istoria guvernelor Romȃniei (1859 – 1995)**, București, 1995, p.57-58
11. T. Onișor, **Bibliografia scrierilor lui V.A. Urechia** în Anuarul Institutului de Istorie Naționalȃ, Universitatea “Regele Ferdinand I” Alba Iulia, Sibiu, 1945, p.478-481
12. N. Iorga, **Sfaturi pe întunerice**, București, 1934, p.367
13. V.A. Urechia, **Scrieri literare. Restitutio**, Editura *Minerva*, București, 1976, p.46
14. N. Adȃniloaie, I.Gh. Cupșa, **Rȃzboiul pentru independența naționalȃ a Romȃniei, 1877-1878**, București, 1967, p.94.
15. V.A. Urechia, **op.cit.**, p.51
16. V.A. Urechia, **Istoria Romȃnilor vol. X**, Prefatȃ
17. T. Onișor, **op.cit.**, p.482

PLATON ȘI DRAGOSTEA

prof. Emil BUCUREȘTEANU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

În tinerețile mele se vorbea adesea despre dragostea platonică, sintagmă folosită peiorativ la adresa celor care nu reușeau sau nu vroiau, din varii motive, să-și aducă prietena în patul lui. Nu-i vorbă că în acele timpuri era și o altă viziune despre amor, castitatea fiind un motiv de mândrie pentru o fată în noaptea nunții. Asta nu înseamnă că nu se făcea dragoste, în sensul cel mai cunoscut al cuvântului, fără să fie legiferată prin acte oficiale, civile sau bisericești. Numele de Amariei, Aluigheorghe, Ailenii etc. provin tocmai din astfel de situații când unul din parteneri a uitat de datoriile lui, nu numai sociale, ci și biologice. În comunism, când domnea pudoarea, relațiile amoroase neoficializate erau puse la index, nu atât prin felul în care erau privite, cât mai ales prin urmări.

Al doilea motiv pentru care m-am reîntors la Platon este felul în care este înțeleasă dragostea astăzi. Piața este plină de literatură pornografică, botezată impropriu erotică. Televiziunea, internetul abundă în exhibiții sexuale incluse la categoria erotice. Eros înseamnă dragoste, iubire ori simpla împreunare dintre parteneri (nu mai zic bărbat și femeie ca să nu fiu considerat desuet, ba chiar mai mult că fac discriminare, că m-aș ridica împotriva minorităților sexuale) nu înseamnă dragoste; partenerii unui asemenea act trebuie să fie legați sufletește, trebuie să se iubească. Dragostea și iubirea sunt două noțiuni care se intersectează, nu se suprapun.

Și în sfârșit, al treilea motiv este o emisiune de televiziune la Kanal D, în care era adusă la masa judecății dragostea unei măicuțe pentru un călugăr și se pare că dragostea a fost acceptată și de călugăr din moment ce a rezultat un urmaș, sensul vieții pe pământ. Însăși divinitatea, când a creat omul, a spus *creșteți și vă înmulțiți* (cu aproximație). Creștinismul, prin introducerea castității pentru o categorie de credincioși, vine în contradicție cu însăși viața, îi oprește pe oameni de la crearea vieții.

Doamnele de la Kanal D, patru la număr, frumoase și sănătoase, acuzau pe călugăr de nerespectarea angajamentului ca și cum dragostea ar fi un act voit și nu s-ar afla în noi, venit din negura timpurilor, de la acele combinații chimice primordiale care au dat naștere materiei organice, ca magma vulcanică care iese la suprafață când te aștepti cel mai puțin.

După vechii greci, vorbesc de filosofi, de înțelepți, dacă luăm în

seamă definiția filosofiei, fiecare om reprezintă o jumătate dintr-un întreg și fiecare își caută perechea, cealaltă jumătate. Când se întâlnesc asemenea părți, spuneau vechii greci, nici Zeus nu le poate opri unirea.

La călugăr și la măicuță iubirea fiecăruia pentru celălalt - îmi place să cred că așa s-au întâmplat faptele - a fost mai puternică decât iubirea de Dumnezeu sau poate Divinitatea le-a călăuzit pașii întru iubire. Și, ca să nu fiu considerat un ateu și iau în derâdere credința creștină, afirm și susțin că iubirea între oameni, nu iubirea în general, ci acea iubire care face pe oameni să formeze un singur trup, o familie, nu exclude iubirea pentru Dumnezeu, iar iubirea pentru Dumnezeu poate să facă mai frumoasă iubirea între oameni.

* * *

Se știe că Platon a fost elevul lui Socrate, un alt mare înțelept al antichității, cel care a spus celebrul aforism *Știu că nu știu nimic*. *Trestia gânditoare*, care era Socrate în realitate, știa mai multe decât toți interlocutorii lui și era o persoană respectată în Cetate, nu numai iubită, ci și dușmanită, sfârșitul lui fiind tragic. În opera sa, Platon, elev a lui Socrate, își prezintă concepția filosofică sub o formă inedită – dialogurile, în care personajul principal este mentorul său, adică Socrate.

Câteva cuvinte despre ceea ce însemnau dialogurile în Grecia antică.

Grecii se întâlneau la o persoană, la un ospăț, unde se făceau libații, închinarea unui pahar, de regulă cu vin, în cinstea cuiva, dar se și discuta. Dialogurile lui Platon, cam treizeci la număr, sunt imaginate ca discuții la astfel de ospete, dar nu oarecare, ci la cele care participau, exprimându-mă cu o sintagmă modernă, oameni de cultură ai epocii, cuprinzând în această noțiune generică pe filosofi, poeți, medici, istorici, tot ce avea mai de elită în domeniu societatea ateniană. Pentru Platon, personajul principal a fost Socrate.

Dialogurile nu sunt reale, adică Platon ar fi reproduș cuvintele participanților la discuții ca într-un interviu din zilele noastre. Dialogurile sunt ficțiuni, sunt imaginații ale lui Platon, forme prin care marele gânditor își prezintă concepțiile sale filosofice, o parte din idei fiind desigur și ale lui Socrate, de la care nu ne-a rămas nimic scris, iar concepțiile sale sunt cuprinse cu preponderență în dialogurile lui Platon.

Ideea de a prezenta opera sub formă de dialoguri provine, deducem, tot de la Socrate, care considera că adevărul sălășluiește în noi și că doar trebuie scos la suprafață prin discuții. Această idee stă la baza întregii filosofii pedagogice privind însușirea cunoștințelor, metodă numită maieutică, adică moșire, și cunoscută și botezată în epoca electronică ca interactivitate.

În dialogul *Banchetul* (*Simposion*) discuțiile se poartă având ca obiect pe zeul Eros, zeul iubirii, al dragostei. În această carte ne sunt prezentate

multiplele fațete ale noțiunii dragoste.

Lucrarea a apărut la 14 ani după moartea lui Socrate, judecat și condamnat la pedeapsa supremă, fiind acuzat de coruperea tineretului. Socrate își acceptă cu demnitate pedeapsa, refuzând intervențiile discipolilor și prietenilor de a fi eliberat, fiindcă viața cu suspiciunea imoralității ar fi fost o pedeapsă insuportabilă.

Ospățul pe care ni-l prezintă Platon ar fi avut loc în casa lui Agaton și după libațiile de rigoare, participanții, Fedru, Aristodem, Aristofan, Alcipiade, Apollodor etc., iau pe rând cuvântul, evidențiind multiplele fațete ale lui Eros. Prin întrebările pe care le pune Socrate interlocutorilor și prin priceperea de a purta discuțiile, magistrul îi face pe vorbitori să accepte ideea existenței celor două lumii, lumea reală și lumea spirituală, a ideilor în-născute. Ideile de frumos, de bine, există de la sine, iar Socrate, prin întrebări meșteșugite, prin maieutică, le scoate la suprafață (**Enciclopedia civilizației grecești**, Editura Meridiane 1970, pag. 518).

Eros are o existență dublă, un Eros care preamărește ideea de frumos, de bine, de dreptate, iubirea ca idee, de care trebuie să fie cuprins orice om pentru orice activitate - „*Dacă[...] ar exista un mijloc ca să se alcătuiască o cetate [...] numai din iubiți și îndrăgostiți, nici o altă cetate n-ar putea fi mai bine întocmită ca aceasta, întrucât locuitorii ei s-ar ținea departe de orice faptă rușinoasă și ar căuta să se întrecă între ei în fapte glorioase*”. (Platon, **Symposion**, traducere Șt. Bezdechi, Fundația culturală regală, regele Mihai I, 1944, p.80) - și un Eros obștesc, rezultat din împreunarea lui Zeus cu Afrodita, legat de iubirea pământească. Desigur, și în dragostea pământească, înțeleasă ca dragostea între sexe, trebuie să ajungi la ideea de frumos. Platon vorbește despre relațiile care trebuie să existe între cel ce iubește și cel iubit, între amat și amator: „[...] în orice acțiune de a iubi, nu orice iubire este frumoasă și vrednică de a fi lăudată, ci numai aceea care te îndeamnă să iubești frumos” (Op. citată, pag. 84).

Firul roșu al întregului dialog *Banchetul* duce la concluzia că omul numai prin iubire poate ajunge la ideea de bine care, în ultimă instanță, nu este altceva decât ideea de Dumnezeu a creștinilor.

Prin cuvântul lui Alcipiade, Platon vrea să dovedească că profesorul său a fost pedepsit pe nedrept, că acuzațiile că ar fi corupt tineretul sunt false.

În Grecia Antică era la modă pedofilia. Femeile nu participau la viața cetății, aveau rol de procreare și de creștere a copiilor până la anumită vârstă (Cezar Papacostea, **Platon**, Editura Casei Școalelor, 1931). Alcipiade, în cuvântul său, arată că apropierea față de tineri era pentru formarea acestora, spre a ajunge la ideea de frumos.

* * *

România se află într-o efervescentă politică, când actorii acesteia se acuză de toate relele de pe fața pământului, iar răutatea, goana după avere, ura și le manifestă în văzul lumii ca pe adevărate virtuți. Vorbind despre felul cum trebuie să se comporte un atenian - citez din cartea citată, pag.89, tradusă de St. Bezdechi: „[...] e rușinos să te lași cucerit de bani sau de influență politică, fie că te pleci încovoiat în împrejurări grele, fie că nu ai tăria de disprețui bogățiile ce te-ar duce la izbândă-n politică.”, rezultă ca Platon n-a fost un filosof numai pentru timpurile sale, nu numai pentru Grecia, ci pentru toată lumea și pentru toate timpurile. Lăsând la o parte concepția lui despre ideile înnăscute, despre existența unei duble realități, o lume a fenomenelor și una a ideilor, prima fiind o copie a celei de a doua, Platon este uimitor de actual cu ceea ce se întâmplă azi pe scena politică a lumii, a relațiilor dintre indivizi. Nu mai vorbim de scena politică din România.

Platon a provenit dintr-o familie aristocratică, bogată, cu un filon însemnat de cultură, chiar filosofică. Acestea s-au combinat fericit cu inteligența ce i-au hărăzit-o zeii, rezultanta fiind una din cele mai mari creații spirituale ale lumii. Poate dezamăgit de ceea ce se întâmpla în Atena sau de eșecul de a realiza statul ideal în Sicilia, Platon nu a intrat în politică, dar n-a lăsat idei de strictă actualitate. Politicienii noștri ar trebui să aibă ca bibliografie de studiu obligatorie măcar *Banchetul* și *Republica*, dacă nu și alte opere de Platon!

* * *

Notă: Opera lui Platon a fost tradusă aproape în întregime, 28 de dialoguri și câteva scrisori, într-o ediție aparte, coordonată de Petre Crețea și Constantin Noica. Informațiile le-am luat din *Platon - Viața, opera și filosofia* de Cezar Papacostea și *Platon - Simposion* - de Ștefan Bezdechii, lucrări apărute înainte de război. Autorii au apelat la multe surse și au realizat traduceri pe măsură. De asemenea prezentarea lucrării prin referiri la documente, la ambii autori, dă posibilitate înțelegerii valorosului dialog *Banchetul*.

Prin lecturarea cărții, fie la Papacostea, fie la Bezdechi, ești surprins nu numai de materialul bine sistematizat de gândirea lui Platon, ci și de poetul Platon. Metaforele curg de la sine; poezii ar trebui să fie măguliți de felul cum definește poezia întemeietorul Academiei: copii ai poetului.

CONCEPTUL DE SUBSTANȚĂ ÎN SCRIERILE ARISTOTELICE DESPRE NATURĂ

prof. dr. Daniela NEAMȚU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

Aristotel a fost tratat adesea, în opoziție cu Platon, ca un filosof realist. Cunoscutul tablou al lui Rafael este relevant pentru această prejudecată. Gândirea comună localizează principiul întemeietor, în cazul lui Platon, undeva în cer, iar pentru Aristotel, aici, pe Pământ, ascuns în cel mai vizibil loc, aproape de noi, într-o psihologie inversă a căutării. Lucrurile perceptibile sunt considerate ca fiind realitățile fundamentale, iar problema ontologică, cel mai adesea, la ele se referă.¹

Substanțele acestea, spre deosebire de Formele platoniciene sunt schimbătoare și temporale, cele mai multe dintre ele. Deja, nu mai vorbim de substanță, ci de substanțe. În această situație ne putem întreba dacă Multiplul poate fi principiu. Prin multiplicare, temeiul se destramă, se risipește, își pierde din consistență și, apoi, dispare. Trebuie să căutăm astfel un nou nume al principiului, care să se regăsească în multiplicitatea substanței.

Acest nume pare a fi unul la îndemână, situat într-un domeniu extrem de cercetat. Domeniul nu este altul decât știința naturii, iar principiul se numește natura (φύσις așa cum l-a înțeles și întreaga gândire greacă presocratică).

Termenul de φύσις este cert atestat abia în epoca lui Heraclit, deși se regăsește mai timpuriu în titlurile unor scrieri ale lui Anaximandru și Xenofan². El reprezintă obiectul central al filosofiei presocratice; atât Platon (în **Phaidon** 96a), cât și Aristotel (în **Metafizica** 1005a) atestă aceasta, numindu-i pe vechii filosofi φυσικτοί sau φυσιολόγοι, cercetători ai naturii.

Acest termen, esențial pentru o întreagă perioadă de gândire occidentală, avea trei semnificații. În primul rând, desemnează materialul fizic din care sunt făcute lucrurile sub înțelesul de ἀρχή (Platon–**Legile** 891c; Aristotel–**Fizica** 189b,193a). În al doilea rând, el reprezenta procesul de generare, un principiu al mișcării, dar și al vieții (**Empedocle**, fr. 8,63: Platon, **Legile** 892c; Aristotel, **Fizica** 193b). Al treilea înțeles se întâlnește la Heraclit (fr.123) și la Democrit (fr.242) ca principiu organizatoric, structură a lucrurilor. Primele două înțelesuri, deși diferite, în contextul hylosoismului pre-

socraticilor, se suprapun și se intercondiționează în unitatea unui principiu viu, divin, nemuritor, indestructibil, esență a mișcării. Mai târziu Parmenide neagă existența mișcării din domeniul ființei, iar Platon materialitatea. Dar Aristotel se întoarce la φύσις, reabilitând-o prin explicarea funcțiilor pe care le îndeplinește.

Căutarea înțelesului lui φύσις se desfășoară pe parcursul scrierilor sale fizice atât despre natura în genere, cât și despre natura vie. Ele sunt organizate sub forma unor culegeri de mai multe cărți: **Φυσικὴ ἀκρόασις** (De Caelo) alcătuită din 8 cărți despre substanță și mișcare; **Περὶ Οὐρανοῦς** (De Caelo) ce tratează despre ordinea și transformarea lor; **Περὶ γενεσέσεως καὶ φθοράς** (De generatione et corruptione) se ocupă cu nașterea și pieirea în general; **Μετεωρολογικά** (Meteorologica) studiază transformările lucrurilor naturale aflate în proximitatea stelelor; **Ὀπτικά βιβλία** (Cărți de optică); **Γεωμετρικά καὶ μηχανικά βιβλία** (Cărți de mecanică și geometrie); culegerea **Προβλήματα** (Problemata). Despre animale, plante, despre natura vie în general, cât și despre particularitatea ei istorică, Aristotel are o serie de lucrări biologice; o culegere de mici tratate **Περὶ τῶν ζῴων ἰσχυρίων** (Despre senzație și percepție, Despre memorie și amintire); o scriere descriptivă **Περὶ τῶν ζῴων ἰστορίας** (Despre istoria animalelor) și una explicativă **Περὶ ψυχῆς** (Despre suflet), aceasta din urmă de o extremă importanță.

În această serie de tratate despre natură, conceptul de φύσις este urmărit uneori explicit, alteori subzistă, permițând definirea altor concepte. Domeniul fizicii este unul unitar, având ca obiect de studiu „lucrurile cu existență distinctă, dar care nu sunt neschimbătoare”³. Se delimitează astfel de matematică, ce se ocupă cu lucrurile neschimbătoare, dar care nu au existență distinctă, dar și de teologie, ce studiază lucrurile neschimbătoare și cu existență distinctă.

Aristotel nu definește de la bun început categoria de φύσις□□□□□, ceea ce înseamnă că înțelesul ei era atât de bine stabilit, încât părea un loc comun. Numai că acest înțeles clar dispare în momentul în care încerci să-l aprofundezi. Pentru presocratici, φύσις are simultan două sensuri, văzute anterior. Dar explicarea lor dă naștere unei aporii: *natura* este substratul din care sunt generate lucrurile sau este principiul care le generează? Reformulează întrebarea de către Aristotel ar suna astfel: natura substanțelor este materia sau forma? Patul există numai în măsura în care lemnul se lasă modelat în formă de pat?

Pentru a soluționa această problemă, pornim de la ceea ce caracterizează natura – existența individualelor determinate numite substanțe și mișcarea acestora. Natura este în primul rând o lume aflată în mișcare, în transformare, sub semnul nașterii și pieirii, ceea ce ne înfățișează simțurile. Din această cauză, problema ontologică a presocraticilor nu își găsisese un răspuns

mulțumitor. Ceea ce *este* nu poate proveni nici din ceea ce deja este, nici din ceea ce nu este. Ființa și ne-ființa se exclud reciproc, iar în cadrul primeia, fără ajutorul celeilalte nu poate exista transformare, a arătat Parmenide. Substanțele, dacă sunt, ele așa vor rămâne. Lumea este o imagine unică în-tepenită, neclintibilă din și în eternitate când se identifică cu Ideea lui Parmenide sau, pur și simplu, nu este, atunci când Ideile se mută altundeva, lăsând lumea doar sub semnul alterității, nu și al ființării, ca în cazul lui Platon.

Această problemă, Aristotel o reformulează pentru a o putea soluționa. Devenirea nu se raportează la ființă și ne-ființă, ci la grade de ființare. Un lucru pentru a exista, el trebuie să existe de la bun început, neputându-se naște din nimic. Dar el există potențial, nu actual. Simultan, intervine și ne-ființa, deoarece lucrul se naște prin intermediul ne-ființei ca privațiune.

Se formează astfel două cupluri de concepte ce mențin substanța într-o tensiune a unității. Dacă forța unuia sau al celuilalt ar înclina balanța, substanța nu ar mai fi ceea ce este. Primul cuplu *materie – formă* pare a fi doar o separare logică, deoarece substanța nu poate exista decât într-un anumit fel, ca materie în-*formată*⁴. Statuia nu se poate tăia în două părți fizice distincte – de o parte, bronzul, și de alta, forma statuii. Dar, în acest caz, de ce le studiază Aristotel în **Fizica** și nu în lucrările sale de logică? Tocmai pentru că nu alcătuiesc o structură logică, ci una reală. Materia și forma nu trebuie rupte de potențialitate și acuitate, dar mai ales de devenire, trăsătura esențială a lumii fizice. Materia și forma constituie împreună natura lucrurilor în înțelesul ei de φύσις. În **Fizica** I 7, Aristotel argumentează deducerea materiei și formei ca principii ce întemeiază lucrurile naturale supuse schimbării.

Explicarea acestei argumentări o va realiza Averroes în **Epitomele** sale la **Fizica** astfel:

a) principiile trebuie să fie mai multe decât unul și contrare, altfel nu ar genera devenire: existența și ne-existența;

b) nu pot fi unicele principii, căci nimicul nu generează existența; ambele aparțin în mod egal unui substrat (materia)

c) numai substratul și existența sunt principii adevărate, deoarece neexistența este doar privație și doar accidental este numită principiu.

Maniera de abordare averroistă este cea care păstrează înțelesul originar al filosofiei lui Aristotel. Din punct de vedere ontologic, cele două principii nu numai că nu pot fi separate, dar nici nu poate una dintre ele să aibă întâietate. Concepția hyle-morfistă nu acordă un statut ontologic preferențial vreunui din cele două principii, chiar dacă forma pare a fi preferată. Primaritatea formei a fost susținută de o gândire occidentală de tip activist, care înclina să acorde o valoare mai mare actului, și nu potenței, respectiv

forme, și nu materiei. Prin valorizare părăsim însă ontologia. Așa cum explica Averroes, ontologic, principiile trebuie să fie mai mult de două și contrare. De aici, apar următoarele consecințe:

1. Materia și forma sunt simultane și egale ca principii existențiale într-o dialectică a unității formată din contrarii (lumea sensibilă seamănă cu lumea istorică a lui Hegel)

2. Dacă Actul pur este etern, substratul pe care-l informează este, de asemenea, etern; cu precizarea că acest substrat nu există în stare pură, ci doar informată, deoarece Actul pur funcționează dintotdeauna, fără oprire.

3. Eternitatea substratului informat înseamnă eternitatea lumii create.

Asupra acestor consecințe vom reveni atunci când ne vom opri asupra modului în care filosofia lui Aristotel este preluată de gândirea medievală. Întorcându-ne la baza concepției hyle–morfiste, trebuie să vedem cu acuratețe ce înțelege Aristotel prin materie și formă.

L. Robin deosebește două sensuri principale ale materiei la Aristotel:

1. materia, ca *substrat*: este una, din punct de vedere numeric, fiind subiectul, suportul, substratul generării sau schimbării, diferită însă, din punct de vedere specific, atât de termenul inițial, cât și de cel final al generării, putând primi determinații diferite, opuse, chiar contradictorii.

2. materia, ca *potențialitate*: în înțelesul de «putință», cât și cel de *posibilitate*.

În definirea materiei putem formula mai multe răspunsuri, funcție de elementul la care ne raportăm. În primul rând, din perspectiva ființei: materia este ființa, dar este *ființa în potență*, ființa în starea de nedeterminare, care nu si-a dobândit întreaga sa determinare, dar care poate deveni încă „aceasta” sau „aceea”⁵. Prin raportare la formă, este *principiul contrar* acesteia, care o susține, o presupune, deși este autonomă; autonomia derivă din regimul ontologic distinct, dar contrar precum laturile diferite ale unui întreg⁶.

Este bine de precizat că, deși cele două principii au același statut ontologic, forma nu se definește prin materie, nenumindu-se niciodată formă materializată, ci doar materia prin formă, atât ca materie informată, cât și ca materie ce năzuiește permanent spre o formă. Aceasta este definiția care stă la baza concepției occidentale ce acordă întâietatea ontologică forme, permițând desfășurarea teologiei creștine asupra raportului formă - materie ca raport Creator – creatură. Creatorul are toată partea activă, iar creaturii îi rămâne pasivitatea speranței de a fi modelată de Creator după chipul și asemănarea Lui, pentru a nu rămâne o biată bucată de lut. Pasivitatea materiei, în acest caz, anulează sensul său de potențialitate.

Aristotel reușise să depășească ruptura existentă în filosofia lui Platon între Forme și lucruri sensibile, tocmai prin sensul de *potențialitate*

acordat materiei. Posibilitatea unei anumite forme sau a alteia se regăsește în materia însăși. Aceasta interpretare este posibilă prin raportare la privație. Substanța primă, ca individual, ia naștere tocmai prin faptul că materia ei se privează de toate celelalte posibile forme, alegând una anume. Verbul „a alege” poate părea un verb tare, dar el subliniază tocmai caracterul necesar al unei anume forme, necesitatea aflându-se chiar în materie. „Căci eu spun că materia este primul substrat care stă la baza fiecărui lucru, din care este generat ceva ce-i este inerent, nu accidental.”⁷ Materia conține, prin urmare, posibilitatea mai multor forme, dar și generarea obligatorie a uneia anume.

Prin această interpretare depășim perioada instrumentismului mecanicist, în care substanța presupune materia și forma, fiecare analizate ca într-o separație logică, ajungând în *hylemorfism*⁸. Nici forma nu este mai importantă decât materia sau materia decât forma și nici măcar nu se află la același nivel, ci „unitatea lor este mai presus decât fiecare în parte”⁹. Ea este simultan materie și formă, dar nu alăturare simplă, mecanică, ci sinteză, întreg.

Aici se iscă întrebarea referitoare la mișcare. Dacă întregul, substanța este unitatea dintre materie și formă, atunci acestea din urmă *nu devin* substanță, ci ele chiar *sunt* substanța. Prima consecință este transmiterea originarității celor două principii asupra substanței. Dar a doua consecință este lipsa mișcării. Viziunea aceasta este prea statică.

Pentru a surprinde dinamismul substanțelor, trebuie să ne raportăm la altceva – la cauză. În greaca veche, termenul αἰτία □ se referă la ceea ce este răspunzător pentru un lucru, având un sens mai larg decât conceptul modern de cauză generat de științele experimentale. Materia și forma rămân în continuare principii, dar prin raportare la generare, ele devin *cauze* (materială și formală) ale substanțelor. Din această perspectivă, sunt posibile două abordări: ele nu sunt mai puțin principii decât înainte, dar accentul cade de data aceasta pe dimensiunea lor cauzală. Prin aceasta ele par ca niște *funcții ale substanței*¹⁰ care interferează, comunică, iar uneori sunt interschimbabile. Dar întorcându-ne la sensul etimologic al termenului de cauză, materia și forma nu pot fi doar manifestări ale substanței, așa cum este, spre exemplu, digestia pentru un organism viu. Ele sunt „răspunzătoare” pentru existența substanței și prin aceasta dobândesc un statut aparte în plan ontologic – *principii întemeietoare* ale substanțelor individuale. Materia nu mai este doar un substrat pasiv, comun tuturor lucrurilor, staționând într-o stare de așteptare a informării, ci devine un principiu care generează, alături de formă, lucrurile. De fapt, nici materia, nici forma nu generează lucrurile, nici măcar unitatea lor care, așa cum am văzut, este statică, alcătuind substanța deja existentă. Dialectica dintre cele două, privite într-o perspectivă dinamică, anume ca *temeiuri contrare*, cauza eficientă, respectiv cauza finală, dă

seamă de toată mișcarea specifică lumii sensibile numite de Aristotel – *natura*.

Sensul modern al relației cauzale ca „împingere” spre un anumit scop fundamentează interpretarea teleologică a filosofiei secunde a lui Aristotel. Cauza generează cu necesitate un anumit efect și plasa determinării nu mai poate fi ruptă, iar în același timp este construită și artificial, prin relații exterioare. În realitate, este mai mult o *ivire* a ceva, o căutare pentru a îl elibera, revelându-l, o ieșire la lumină. Modul în care lucrează „cauzele” este similar cu $\pi\omicron\upsilon\eta\sigma\iota\varsigma$, însuși $\phi\upsilon\sigma\iota\varsigma$ fiind ivire într-un mecanism aparte al schimbării¹¹.

„Astfel, lucrurile care există prin natură, toate, se vede că au în ele însele un principiu de mișcare și repaus, unele, în ceea ce privește locul, altele, în ceea ce privește alterarea: dar patul și haina și alte lucruri de acest fel, după cum aparține fiecare acestei categorii și întrucât este făcut de un meșteșug, nu au nici un imbold al schimbării înăscute, ci numai întrucât ele sunt de piatră sau de lemn sau de amândouă aceste lucruri și numai în această privință, întrucât natura este cauza și principiul mișcării și repausului pentru lucrul în care se află mai întâi în sine (n.n. D.N. nemijlocit), și nu prin accident.”¹²

În această frază, extrem de lungă, Aristotel încearcă să dea o definiție; dar cât de greoaie pare ea în comparație cu altele, care se remarcă tot mai prin concizie și claritate, așa cum este, spre exemplu definiția substanței din Organon. Ambiguitatea sporește și printr-o aparentă tautologică: natura se definește prin mișcare (sau prin prezența ei), iar mișcarea prin natura (ca efect al acesteia). Cu toate acestea, nu termenul de natura ($\phi\upsilon\sigma\iota\varsigma$) □□□ face obiectul studiului din acest paragraf, ci cel de mișcare, deoarece natura se definește în maniera aristotelică printr-o diferență specifică – este înzestrată cu mișcare și nu de oricare, ci o „automișcare mișcată”¹³. În acest caz, arată Wieland, lucrul nu poate fi redus la cauze exterioare lui, deoarece natura lucrului este determinația sa esențială. Astfel, mișcarea care se generează în lucru, deși poate veni din afară, nu poate intra în contradicție cu natura lucrului și prin urmare, numai o anumită mișcare se naște într-un anumit lucru, prin natura lui.

În urma acestui raționament ne-am întors, aparent, în aceeași fundătură: raportul dintre materie și formă. Numai că de astă dată, vorbim în primul rând despre mișcare, și acest raport își schimbă înfățișarea în cuplul $\delta\upsilon\nu\alpha\mu\iota\zeta - \epsilon\nu\epsilon\rho\gamma\epsilon\iota\alpha$.

Se observă de la bun început, chiar în limba română, o multitudine de termeni folosiți pentru a desemna sfera mișcării: naștere, transformare, schimbare, deplasare, devenire, creștere, descreștere și chiar termenul însuși

de mișcare κίνησις. De ce atâtea nume pentru o singură realitate? Dar dacă, într-adevăr, conceptul este exprimarea printr-un singur cuvânt a definiției lucrului¹⁴, atunci există mai multe definiții și, prin urmare, mai multe lucruri.

Este vorba pentru început de μεταβολή, termenul generic al lui Aristotel pentru trecerea dintr-o stare în alta sub numele ei general de schimbare. Dacă aceasta se realizează la nivelul substanței se va numi γένεσις înțeleasă ca devenire sau, mai exact, ca înființare. Mișcarea, însă, se produce fie după calitate (ἀλλοιώσεις) - ca alterare, fie după cantitate (αύξεις-φθισεις) - creștere sau diminuare, fie după loc φθορά - ca locomotie. Toate trei formele sunt la nivelul substanței Individualizate, referitoare la un τό δέ τί și dau seama de trei aspecte ale unei aceleiași mișcări - κίνησις. Dintr-o dată avem șapte concepte, deci șapte aspecte ale schimbării, iar aceasta în cazul în care nu am numărat și corelativul devenirii, anume pieirea (φθορά). În afara acestora mai există cel puțin încă trei termeni: δύναμις - ενέργεια ca mișcare prezentă, actualizată, în curs de desfășurare, datorată unei tensiuni interne permanente specifică lui φύσις, precum și □ έντελέχεια înțeleasă ca o mișcare împlinită, nu în sensul de terminată, cât în sensul de „mai plină de ființă“. Cum se poate, în acest caz, să definești temeiul lumii într-o realitate care nu numai că este schimbătoare, dar are unsprezece nume și, prin urmare, unsprezece fețe?

Demersul nostru va începe cu peirastica celor mai generali termeni: γένεσις și κίνησις. Γένεσις este înțeles ca o schimbare la nivelul substanței și prin aceasta este opus ființei, generând următorul paradox: pentru a-și îndeplini funcția, pentru a înființa, el distruge unitatea materie - formă a unei substanțe deja existente. Prin aceasta însă, depășește viziunea statică a unei substanțe prezente, construind imaginea unei substanțe ce devine.

Această problemă avusese o rezolvare simplă în cazul milesienilor. Ei se fixaseră asupra unui număr de elemente - principii (άρχαί), care aveau capacitatea de a trece unul în celălalt și prin aceasta se producea o schimbare în categoria substanței, opusă diverselor schimbări din categoria accidentului¹⁵. Numai că de la Parmenide încoace, constată chiar Aristotel, nu se mai poate vorbi despre devenire în același mod. Tezele acestuia privitoare la Ființă i-au făcut pe succesorii săi să reducă devenirea la o schimbare calitativă (alloiōsis), fie la simple recombinații ale componentelor¹⁶.

Aristotel se va întoarce la acele άρχαι primordiale, dar va trebui să țină seama și de obiecțiile lui Parmenide. El pornește de la existența unor corpuri ultime ireductibile (στοιχεία), diferite de atomii lui Democrit, mai aproape de atomii științei moderne. Aceste părți sunt deosebite calitativ, nu doar cantitativ: au mărimi caracteristice, nu întâmplătoare; aspectul geome-

tric nu este definit și deci neesențial; în consecință pot sta la baza chimismului transformărilor calitative. Aceste στοιχία au un substrat comun tuturo-ra (ύποκείμενον), un mănunchi de calități imanente și perceptibile, precum și o lipsă de calități contrare. Aici se observă originalitatea și viabilitatea soluției aristotelice.

Prin mijlocirea *privațiunii* (στέρησις) el introduce în ființă, neființă, dar nu una absolută ca la **Parmenide** și deci imposibilă, ci una relativă. Aristotel face astfel posibil mecanismul devenirii, construind în germene triada dialecticii hegeliene. „Privațiunea” permite transformarea acestor στοιχία unele în altele, în cadrul unui ciclu fără sfârșit¹⁷. Nu este doar o transformare calitativă (alloiōsis), ci una substanțială, deoarece Aristotel definește génesis ca o trecere în contrariu¹⁸.

În acest caz, care este temeiul înființării veșnice și la ce bun existența unui alt tip de mișcare numit kínēsis? Aristotel nu folosește la întâmplare cei doi termeni, ba chiar îi opune, deoarece génesis este definită prin opoziția sa față de toate celelalte tipuri de kínēsis (alterarea, creșterea și deplasarea). Mai mult, kínēsis are prioritate față de génesis¹⁹, fiind temeiul acesteia. Ciclul veșnic de génesis este posibil doar dacă are susținerea unei kínēsis neîntrerupte: mișcarea Soarelui în jurul elipticii²⁰.

Aristotel se raportează la Platon, delimitându-se pentru a-și putea oferi propria definiție a mișcării. Mișcarea nu există în afara lucrurilor²¹. Își construiește definiția sa pentru kínēsis ca actuizare a unei potențialități ca potențialitate.

El afirmă: „Este evident că mișcarea este entelehia actului în potențialitate, ca act în potențialitate. Este deci evident că mișcarea este aceasta și că atunci se produce mișcarea, când entelehia este în acest fel, și nici mai înainte și nici mai în urmă.”²² („ή τού δυνάμει όντος έντελέχεια, ή τοιούτον κίνησιν έσστιν ή τού δυνατού ή δυνατών έντελέχεια φανερόν ότι κίνησιν έστιν”²³ – iar în latina scolastică „actus entis in potentia in quantum est in potentia”).

Prima dificultate constă chiar în echivocitatea definiției observată de Averroes, acesta constatând în comentariile sale la **Fizica** faptul că ea nu este specifică mișcării în sensul propriu al termenului. A doua dificultate apare în momentul în care încercăm elucidarea aspectului echivoc: mișcarea pare a fi o a treia realitate, intermediară între potențialitate și actuitate, o realitate categorială de domeniul lui nici–nici. Și astfel se ivește a treia dificultate interpretativă: definirea potențialității și actuizării în raport de mișcare sau a mișcării în raport de cele două? Ea sporește și prin faptul că termenul corelativ al potențialității (δύναμις) este ένέργεια, și nu έντελέχεια, concept pe care îl folosește Aristotel în această definiție.

Termenul de δύναμις are două sensuri: atât de „puteri” ale lucrurilor, cât și de potențialitate. Acesta din urmă nu poate fi definit în sine, ci doar prin raportare la corelatul său redat prin ilustrare. Potențialitatea nu este orice potențialitate, ci o potențialitate *a ceva*. Și astfel ἐνέργεια își afirmă cu necesitate primordialitatea logică și ontologică. Mișcarea nu se realizează decât în momentul în care actul se află deja în potență, mișcând-o spre realizarea propriei esențe, prin ἐντελέχεια . Mișcarea cinetică este în acest sens un proces ce se desfășoară spre o țintă încă neatinsă, pentru că în momentul atingerii țelului, mișcarea încetează. Evέργεια, însă, nu este un proces aflat în desfășurare, ci este o activitate, deja împlinită prin necesitatea finală a ἐντελέχεια - ei. Prin urmare, mișcarea presupune existența ἐνέργεια, pe când aceasta nu presupune obligatoriu existența mișcării.

Acceptăm, astfel, că **Fizica** nu poate da seamă de toate. Trebuie să ne mulțumim cu mai puțin. Ne întoarcem la primul sens al lui δύναμις – de „putere”. Primul care folosește termenul este Anaximandru: contrariile desprinse din apeiron (ἀπειρον) au aproape statutul de elemente: caldul și recele²⁴. La Amaximene apare distincția dintre substanțe și calități²⁵. Anaxagora acordă din nou, după Empedocle, rolul principal puterilor opuse²⁶. Democrit, ca și pitagoricii renunță la deosebiri calitative, pentru a ține cont doar de cele cantitative, considerând că se poate reduce calitățile perceptibile la contactul cu formele geometrice, devenind convenționale²⁷. Aristotel pornește de la στοιχεῖα admise de Empedocle, dar își construiește propria teorie: ele nu mai sunt ireductibile, ci formate dintr-o materie subiacentă (ὑποκείμενον) și din prezența unui termen din fiecare cuplu de puteri (rece–cald, uscat–umed)²⁸. Schimbarea unui element constă în trecerea, în substrat, a unui contrariu în celălalt. Combinarea celor patru elemente în interiorul unei materii primordiale (πρώτη –ύλη) dă naștere celor patru elemente simple, care, la rândul lor se pot transforma unele în altele sau prin alte tipuri de mișcare într-o infinitate de elemente compuse. Tot acest ansamblu de *puteri–schimbare–elemente–schimbare–lucruri naturale* duce la cercuitatea mișcării bazată pe posibilitatea oricărei transformări. Prin această cercuitate, unitatea materiei este salvată²⁹ – nu mai apare nicăieri vreun hiptem, ca la Platon între cele mișcate și nemișcate. Sistemul respectiv ar arăta, sintetic, astfel:

CALITĂȚI	ELEMENTE	TRANSFORMĂRI
RECE – USCAT	PĂMÂNT	ALLOIÖSIS – permutările celor patru elemente simple
RECE –UMED	APA	SÝNTHESIS – Amestecare simplă, mecanică

CALD – UMED	AER	MIXIS – combinație chimică
CALD – USCAT	FOC	KRĀSIS – Dizolvare

Aceste transformări caracterizează însă, doar lumea sublunară. În tratatul său *De caelo* (Περὶ Οὐρανοῦς), abordează astronomia abstractă. El preia concepția contemporanilor săi, Eudoxos și Callipos³⁰, dezvoltând propria sa teorie geocentrică bazată pe teoria puterilor. Universul fizic este finit spațial, alcătuit din serii concentrice de sfere cerești. În centru se află Terra, sferică, dar imobilă. Deasupra ei se etajează concentric regiunile sublunare ale celorlalte trei elemente, fiecare avându-și locul propriu: apa, aerul și focul. Deasupra sferei focului, Aristotel simte nevoia unui element special, inalterabil și necoruptibil. Acesta este eterul din care sunt alcătuite și sferele cerești. El nu se amestecă cu celelalte elemente, asigurând permanența cerului. Dincolo de această ultimă regiune nu se mai află nimic, nici măcar un *vid* înconjurător. Spațiul este închis în sine însuși, într-un fel asemănător Ființei parmenidiene. Astfel este anulat infinitul mare – el nu există nici măcar în potență.

În această regiune cerească supralunară, mișcarea sferelor este atât circulară, cât și eternă. Niciun fel de perturbare nu trebuie să existe, astfel încât Aristotel va emite ipoteza existenței unor sfere compensatoare, care se rotesc în sens invers sferelor cerești. Dar prin aceasta Aristotel nu poate explica și eternitatea mișcării. El va avea nevoie de un *motor* exterior, care imprimă mișcarea ultimei sfere cerești, dar care el însuși nu este mișcat și nici nu poate avea amestec de potență, fiind act pur. Finitudinea spațială nu presupune finitudinea temporală. Eternitatea mișcării susține eternitatea lumii.

Între sferele cerești și Primul Motor există o legătură de natură – ele sunt divine: primele sunt divinități mișcătoare, iar ultimul stă deasupra lor, încorporal, „divinitatea primară, neschimbătorul generator al tuturor schimbărilor”³¹. Acest model susține eternitatea lumii: cerul prin dimensiunea sa incoruptibilă, mediază între lumea coruptibilă și, prin aceasta, esențial trecătoare, și Primul Motor, act pur și neschimbător. Este modelul pe care-l dezvoltă Averroes și preluat apoi de averroisții latini: Siger de Brabant, Boetius din Dacia, Aubry de Reims, Jean de Jandun³².

Dar ce este acest Prim Motor care susține întreaga lume naturală tocmai prin faptul că îi generează esența, și anume mișcarea? El este, în primul rând, Mișcătorul, cel care susține mișcarea proprie naturii.

Termenul de „Prim” nu are un sens cronologic, deoarece puterea de a mișca îi este coeternă. El are mai degrabă înțelesul de „suprem”. Pentru a evita regresia infinită a cauzelor mișcării, el este imobil. Fiind Act pur, nu

poate fi caracterizat de indeterminare și, deci, de potențialitate. Acțiunea pe care o exercită nu poate fi mecanică, ar fi nedemn de el să împingă sau să tragă. Astfel, mișcarea este generată prin atragere, fără a ieși din sine însăși. Prin aceasta, deși acționează asupra lumii, își păstrează transcendența.

Necesitatea Primului Motor apare din realitatea mișcării și, implicit, a lumii sensibile. Așa cum foarte bine observase Aram Frenkian în lucrarea **Realismul grec**, în raportul Ființă–Devenire, cea care are întâietate este Ființa³³. Și această întâietate este absolută, anulând dreptul devenirii de a fi reală. Ceea ce există cu adevărat, nu se mișcă. Demonstrația eleaților este mai mult decât concludentă, iar Platon și-o asumă prin separarea lumii sensibile și coruptibile de lumea imuabilă a Formelor. Transcendența ultimelor le conservă realitatea, care altfel s-ar disipa prin schimbare în lumea sensibilă. Dar aceeași transcendență, atât de necesară, produce și ruptura (chorismos) dintre cele două lumi, separație pe care Platon o trece prin teoria, atât de discutabilă, dar și de discutată, a participării.

Pentru Aristotel însă, dificultatea sporește. Lumea reală este pentru el cea a individualelor aflate în permanentă mișcare și în diverse forme de mișcare. Din punctul de vedere al grecilor, mai ales al lui Aristotel, aceasta este o existență alterată, chiar dacă reală. Existența veritabilă nu se mișcă³⁴.

Natura nu mai are competența de a întemeia existența, φύσις stă prea mult sub semnul mișcării. Aristotel, la sfârșitul **Fizicii** sale, simte nevoia unui alt principiu care să le întemeieze pe toate, mișcate și nemișcate, dar, de astă dată, o realitate supremă, imuabilă. Această realitate nu poate fi lumea Formelor lui Platon, pentru că Aristotel o aruncase deja în lumea sensibilelor pe care o informează prin alternanță permanentă a potenței și actului. Iar datorită faptului că realitatea supremă nu întemeiază doar Ființa, ci și Devenirea, ambele alcătuind natura, ea trebuie să fie un motor, dar unul nemișcat (τὸ κινεῖν ἀκίνητον). El este în afara lumii, tocmai pentru a ieși de sub pecetea mișcării, dar produce rotația primului cer, cerul stelelor fixe. Deși nu intră în contact cu lumea, el o pune în mișcare, una mai aproape de perfecțiune – cea circulară a planetelor, iar apoi, din ce în ce mai puțin perfect în lumea sublunară³⁵.

În lucrările sale despre științele naturii, atât în **Fizica**, cât și în **De Caelo** (Περὶ Οὐρανοῦς), Aristotel descrie Primul Motor prin raportarea sa la mișcare. El este, în primul rând, cauza mișcării, din realitatea ei impunându-se, în sensul invers al argumentației minții, necesitatea cauzei³⁶. Este, în același timp, prim (πρῶτον κινεῖν) și nemișcat (ἀκίνητον)³⁷. Deși poate fi considerat cauză finală, din perspectiva sa de punct de pornire a mișcării, generează nu doar natura ca lume în mișcare, ci și caracterul ei etern³⁸. Lumea și motorul ei coexistă în timp, fără să le despartă nimic. Veșnicia lui se transferă asupra ei. Nu este doar cauza lucrurilor mișcate prin na-

tură, ci și a celor mișcate împotriva naturii, prin violență, deci este cauza oricărei mișcări³⁹. Prin aceasta însă, el nu se mișcă, ci dimpotrivă, este în întregime nemișcat⁴⁰. Din continuitatea și veșnicia mișcării derivă unitatea și veșnicia Primului Motor⁴¹. Această mișcare veșnică și continuă, deci perfectă, este mișcarea circulară⁴² realizată prin mișcarea sferelor cerești. Din același caracter al mișcării derivă și caracterul indivizibil al Primului Motor: unu, fără părți și fără mărime⁴³. Atributele de imortalitate, imutabilitate și veșnicie ale acestuia sunt, de fapt, atributele divinității⁴⁴.

Și dintr-o dată, nu mai vorbim despre natură, ci despre cu totul altceva. Din această cauză, Aristotel nu poate da în **Fizica** o explicație suficientă a translației mișcării de la un Prim Motor nemișcat, situat în afara naturii, la o lume coruptibilă. Separația (chorismos) lui Platon se mută la Aristotel la alt nivel. Divinitatea lui Aristotel este spiritualitatea însăși, act pur, iar intervenția sa în devenirea lumii nu se poate face direct, printr-un proces mecanic. În primul rând, s-ar degrada, și-ar pierde din Ființa sa proprie și specifică numai sie însăși. În al doilea rând, natura sa nu este de ordin fizic, deci știința naturii, atât de folositoare în a ne face să trecem peste separația platoniciană, ne este inutilă în explicarea unei separații de alt ordin.

În final, φύσις și κίνησις atât de unite, până la identificare uneori, nu sunt substanța lumii, ci doar realitatea ei. Substanța trebuie căutată într-un alt plan, metafizic, într-un sens aproape literal, dincolo de natură. Și dincolo, ce este altceva, decât Dumnezeu și încercarea omului de a-l cunoaște, numită teologie?

NOTE

1. J. Barnes, **Aristotel**, Editura *Humanitas*, București, 1996, pg. 74
2. Francis E Peters, **Termenii filosofiei grecești**, Editura *Humanitas*, București, 1993, pg.225
3. D. Ross, **Aristotel**, Editura *Humanitas*, București, 1998, pg. 67
4. vezi D. Ross, **Aristotel** și J Barnes, **Aristotel**, *ed. cit.*
5. Jeanne Hersch, **Mirarea filosofică**, Editura *Humanitas*, București, 1994, pg 47.
6. Gh. Vlăduțescu, **Modernitatea ontologiei aristotelice**, Ed. Dacia, Cluj, 1983, pg. 73
7. Aristotel, **Fizica** I, 9, 192 a trad. de N.I. Barbu, Editura *Moldova*, Iași, 1995 (editura citată pe tot parcursul lucrării)
8. vezi periodizarea lui Fr. Nuyens.
9. Gh. Vlăduțescu, **op.cit.**, pg. 101.
10. Gh. Vlăduțescu, **op.cit.**, pg.110
11. Beaufret, **Lecții de filosofie (De la Platon la Heidegger)**, Editura *Amarcord*, Timișoara, 1999, pg. 140-141.
12. Aristotel, **Fizica** II 192b.
13. W. Wieland, (65, pg.236)

14. O. Hamelin, **Le Systeme d" Aristote**, Felix Alcan, Paris, 1920, pg 112.
15. Aristotel, De gen. et corr. I, 319b – 320a
16. Aristotel, Fiz I ,187a ; De gen.et corr.I,1-2
17. Aristotel, De gen. et corr. II 331a, 337a
18. Aristotel, Fiz. I, 19- a –1922 a; De gen et corr. 324a, 328b-331a
19. Aristotel, Fiz. VIII, 260b – 261 a
20. Aristotel, De gen.et corr. II, 336 a-b
21. Aristotel, Fiz. III, 200b
22. Aristotel, Fiz, III 201b
23. Aristote, **Physique (I-IV)**, tome pr., texte etabli et traduit par Henri Carteron, Paris, Societ  d' dition L2s Belles Letres, 1931, III,I,201, 10
24. Diels, fr. 12 A10
25. Diels, fr. 13 A5, A7,B10
26. Diels, fr 8,12,15,16
27. Diels, fr. A 135,B9
28. Aristotel, **De generatione et corruptione**, 3291 –330a
29. Rene Taton, ** tiin a antică  i medievală**, Editura ** tiin ific **, Bucure ti, 1970, vol.I, pg. 270
30. J. Barnes, **Aristotel**, Editura **Humanitas**, Bucure ti, 1996, pg. 99
31. J. Barnes, *ibid*, pg. 102
32. Alexandru Baumgarten, **Despre eternitatea lumii**, Editura **IRI**, Bucure ti, 1999, pg. 256.
33. Aram M. Frenkian, **Scrieri filosofice; studii de filosofie greacă  i compara-t **, Editura **Ararat**, 1998, pg. 252.
34. *ibid*, pg.256
35. *ibid.*, lucrarea **Orientul  i originile idealismului subiectiv în gândirea euro-pean **, pg. 193
36. Aristotel, **Fizica**, VII, 1,241b
37. *ibid*, 242b
38. *ibid*, Fiz. VII, 2, 243 a
39. *ibid*. Fiz. VIII, 4,254b
40. *ibid*. **Fizica**. VIII, 6, 259a
41. *ibid*. **Fizica** VIII, 6, 259a
42. Aristotel, **Fizica** VIII, 8, 261b şi **Aristotel–Despre cer** I, 2.
43. Aristotel, **Despre cer**, II, I, 284a
44. Aristotel, **Despre cer**, II,1, 284a

ROLUL PERCEPȚIEI RISCULUI ÎN EXPLICAREA ADOPTĂRII COMPORTAMENTELOR PREVENTIVE

*prof. psiholog Brîndușa CHIRIȚĂ
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

1. Stil de viață sanogen și stil de viață patogen

Stilul de viață se referă la totalitatea deciziilor și acțiunilor voluntare care ne afectează starea de sănătate. Stilul de viață sănătos (sanogen) joacă un rol esențial în promovarea și menținerea sănătății și prevenirea îmbolnăvirilor. Stilul de viață negativ (patogen) este format din comportamente de risc pentru starea de sănătate.

Comportamentele de risc au consecințe negative, pe termen scurt și lung, asupra sănătății fizice și psihice și, în consecință, reduc calitatea vieții și starea de bine a persoanei.

2. Ce este riscul ?

Majoritatea teoriilor referitoare la adoptarea comportamentului sanogen se bazează pe asumția că oamenii estimează susceptibilitatea lor de a contracta o boală și evaluează costurile și beneficiile realizării unui comportament preventiv, înainte de a-l executa în mod real. Perceperea riscului sau a susceptibilității este considerată a fi un factor important în determinarea execuției comportamentului de prevenție. Majoritatea modelelor specifice psihologiei sănătății include perceperea riscului ca o condiție importantă în adoptarea unor comportamente de reducere a acestui risc. După cum argumentează Weinstein & Nicolich, 1993, apud Van der Pligt, 1998, la nivel bazal, conceptul de percepere a riscului are același înțeles în toate modelele, fiind mai mult sau mai puțin interșanjabil, cu alte concepte similare (vulnerabilitate, susceptibilitate).

În aceste modele riscul este conceptualizat în termeni de *probabilitate* și *severitate a consecințelor negative*. Această îngustare a perspectivei asupra riscului este consistentă cu **Self Expected Utility Theory** (Savage, 1954) pe care se bazează cele mai importante teorii ce explică adoptarea comportamentelor sanogene și de risc. Acest model decizional al deciziei raționale este unul normativ, prescriind reguli decizionale conform cărora acțiunea aleasă spre realizare este consistentă cu scopurile, expectanțele și

valorile individului. Din această perspectivă rațională, perceperea riscului contactării unei boli este redusă la analiza costuri-beneficii, fără a se ține cont de alte variabile moderatoare care intervin în perceperea și estimarea riscului (factori cognitivi, sociali, culturali). Ca urmare, modelele tradiționale nu descriu adecvat modul în care oamenii percep și definesc amenințarea asupra propriei stări de sănătate. Indivizii obișnuiți nu stochează cunoștințele și nu se gândesc la boală în termeni de probabilitate și utilitate, ci se gândesc mult mai concret, mai specific și mai degrabă categorial decât probabilistic („sunt sau nu vulnerabil la boală”) (Leventhal, 1985).

Multe cercetări au fost orientate spre a înțelege factorii care conturează credințele legate de riscul perceput și relația dintre această variabilă și comportamentele preventive. Multe studii au înregistrat o relație pozitivă între perceperea riscului și comportamentele sanogene.

Noile cercetări în domeniul percepției riscului pun sub semnul întrebării relevanța acestor relații dintre estimarea riscului și adoptarea comportamentelor sanogene. Aceste cercetări au evidențiat o serie de erori în ceea ce privește interpretarea rezultatelor corelaționale ale cercetărilor care susțin ipoteza motivațională (riscul perceput ca predictor al adoptării comportamentelor preventive) și au descris numeroase **mecanisme care distorșionează procesul de estimare a riscului personal**.

3. Care este rolul percepției riscului în adoptarea comportamentelor sănătoase ?

Oamenii se raportează la ideea de risc pentru a înțelege și a face față pericolelor și situațiilor ambigue și incerte pe care le întâlnesc. Deși pericolul este un fapt real, riscul nu este real sau obiectiv, ci **reprezintă o construcție subiectivă sub influența factorilor psihologici, culturali, sociali, și contextuali** (Slovnic, 1997). Oamenii au propriile lor asumptii, modalități de estimare a riscului (intuiție, propria experiență) și propriile lor modalități de decizie (raționalități alternative) care diferă de modelele științifice. Procesul de estimare a riscului depășește simpla evaluare a probabilității și utilității consecințelor și poartă amprenta caracteristicilor contextului imediat în care individul se află, a contextului larg socio-cultural, precum și a particularităților individuale (factori cognitivi și motivaționali).

Estimarea riscului propriu în raport cu aceste particularități este conceptualizată în cadrul unui model explicativ al reacțiilor oamenilor la perceperea amenințărilor asupra sănătății:

Self-regulation model (Leventhal, 1992)

SRM prezintă individul ca fiind proactiv în raport cu amenințările asupra stării sale de sănătate. Elementele centrale ale modelului sunt:

1. *procesul de evaluare cognitivă* a amenințării
2. *răspunsul cognitiv* la perceperea acestei amenințări
3. *răspunsul emoțional* la perceperea acestei amenințări

La perceperea unei amenințări asupra stării de sănătate (ex. simptome, reclame TV, mesaje de amenințarea din partea medicului, prietenilor) oamenii răspund atât cognitiv (evaluează severitatea amenințării și construiesc un plan de acțiune), cât și emoțional (implementează mecanisme de reducere a disconfortului emoțional generat de perceperea unei amenințări).

Mecanismele cognitive și emoționale se concretizează în mecanisme care distorsionează estimarea riscului propriu.

4. Cum comunicăm eficient informațiile privind comportamentele de risc în cazul copiilor și adolescenților?

Comunicarea consecințelor negative ale comportamentelor nesănătoase (denumite comportamente de risc) a fost principala activitate în programele de educație pentru sănătate. Astfel, a face prevenția fumatului sau a consumului de alcool a însemnat în fapt a oferi copiilor și adolescenților informații despre consecințele negative ale acestor comportamente de risc. Experiența specialiștilor și mai ales a profesorilor a arătat că aceste informații nu sunt suficiente pentru a determina schimbarea atitudinii copiilor și adolescenților față de aceste comportamente de risc.

Copiii învață comportamentele sănătoase (ex.: înotul) și comportamentele de risc, nesănătoase (ex.: fumatul) de la membri ai familiei, prieteni, persoane semnificative din jurul lor și din mass-media (reclame TV, articole din reviste, panouri publicitare, emisiuni radio). Atitudinea față de alcool se formează încă de la vârsta de 6-7 ani. De la vârsta de 6 ani copiii înțeleg normele sociale legate de consumul de alcool și fumat (a consuma alcool sau a fuma sunt „comportamente de adult”), dar încă nu au formată o opinie despre consumul de alcool. În consecință, o bună prevenție a comportamentelor de risc trebuie să înceapă de timpuriu.

Multe programe educaționale de prevenire a comportamentelor de risc au rezultate scăzute pentru că pornesc de la convingerea că informarea copiilor despre comportamente nesănătoase sau de risc îi determină pe aceștia să le respingă. Unele comportamente de risc cum ar fi fumatul sau consumul de alcool sunt prezentate de companiile producătoare ca fiind „numai pentru adulți”, lucru care determină creșterea atractivității lor pentru copii și adolescenți.

Copiii învață mai eficient când li se prezintă nu doar informații despre consecințele negative ale unui comportament de risc (ex.: fumatul), ci

când sunt și implicați în luarea unei decizii proprii cu privire la acel comportament. Ei respectă regulile care au fost negociate împreună cu ei și nu cele impuse de adult.

Campaniile de prevenție care moralizează, provoacă frică sau accentuează consecințele negative pe termen lung ale unor comportamente de risc au în general efecte opuse și sunt foarte limitate în eficiență. Mult mai eficiente sunt campaniile focalizate pe dezvoltarea deprinderilor cognitive și sociale care facilitează formarea unui stil de viață sănătos, cum ar fi negocierea, asertivitatea, abilitatea de a face față presiunii grupului, luarea de decizii. Se recomandă ca programele de educație pentru sănătate să integreze perspectiva copilului asupra sănătății și să prezinte atât efectele comportamentelor de risc pe termen scurt și pe termen lung, cât și consecințele sociale relevante pentru copil.

Studiile de psihologie a sănătății arată că este semnificativ mai eficient ca prevenția să se focalizeze pe consecințele pe termen scurt ale unui comportament de risc și mai puțin pe consecințele pe termen lung. Copiii și adolescenții sunt interesați în special de consecințele unui comportament de risc asupra aspectului fizic (de exemplu, fumatul produce un miros urât al gurii și mâinilor și îngălbenirea pielii) și de relațiile sociale care interferează cu fumatul și sunt mai puțin preocupați de faptul că pot dezvolta peste câțiva ani cancer pulmonar.

Orice strategie de comunicare a riscului trebuie să fie însoțită de oferirea oportunității dezvoltării de abilități de reducere a riscului respectiv (ex. dezvoltarea abilităților necesare pentru adoptarea și menținerea comportamentelor preventive).

ASISTENȚA SOCIALĂ A CULTULUI ORTODOX DIN VECHI TIMPURI ȘI PÂNĂ ÎN PREZENT

*bibliotecar Mirabela MOISĂ
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

Necesitatea ocrotirii sociale a anumitor categorii de oameni preocupă îndeaproape societatea contemporană. Problemele de ordin social există în întreaga lume, se lucrează la soluționarea acestora, există programe specializate susținute prin legislație. Rădăcinile serviciilor sociale se află însă dincolo de abordarea laică, instituționalizată de stat, dezvoltată odată cu intrarea omenirii în secolele XIX-XX.

Originile serviciilor sociale sunt strâns legate de slujirea misionară și pastorală a Bisericii Creștine, slujire cu profil social și filantropic. Prevederile statutului pentru organizarea și funcționarea Bisericii Ortodoxe Române (art. 53 lit. c, d,g; art. 69,70,72; art. 94 lit. f; art. 100, 170), precum și ale legislației în vigoare referitoare la furnizorii de servicii sociale (OG.68/2003, modificată și completată prin OG. 86/2004, OG.26/2COO, modificată și completată prin OG. 37/2003) lasă să se vadă, dincolo de aportul major al instituțiilor specializate ale statului, contribuția valoroasă a unei tradiții creștine cu vechime.

Astăzi slujirea celor aflați în dificultate are loc prin furnizarea de servicii primare și specializate, menținute de rețele de suport, la nivel comunitar. Biserica Ortodoxă Română a înființat și administrează instituții de asistență socială și medico-socială proprii sau în parteneriat cu organisme publice și/sau private, efectuează studii și cercetări sociale referitoare la diferite problematice sociale și participă activ la elaborarea și aplicarea politicilor sociale, strategiilor și planurilor de acțiune la nivel național, județean și local.

Organizarea sistemului de asistență socială în Biserica Ortodoxă Română a început odată cu încreștinarea spațiului carpato-danubiano-pontic, la nivelul comunităților locale, nu ca o activitate dirijată, ci ca o necesitate legată de trăirea religioasă, de raportarea membrilor comunităților creștine la noțiunea de „aproapele”, adică de om, confrate, ființă umană rațională, cu suflet.

Filantropia creștină a pornit de la atitudinea Bisericii față de sclavie, extinzându-se în perioada primară la ofrande, colecte publice, agape, ospitalitate, în secolul al IV-lea instituționalizându-se. Girocomiile (case pentru

bătrâni), partenocomiile (case pentru fecioare), bretotrofiile (case pentru orfani), ptocheia (case pentru săraci), bolnițele, xenoanele (case pentru călători), typhlocomion (case pentru orbi) s-au organizat în Țările Române pe bresle. Mai târziu au fost înființate spitale de scurtă și lungă durată precum Vodița, Simidreni, Obedeanu-Craiova, Dudești, Ionașcu-Slatina, Târgoviște, Colțea, Pantelimon, Gârlași-Buzău, Dragomirna, Sfântul Spiridon-Iași, ospicii precum cele de la mănăstirile Neamț și Galata.

Odată ce Principatele Române au format un stat modern, fundațiilor li s-a facilitat activitatea, primind fonduri și subvenții pentru asistarea săracilor, orfanilor, soldaților, astăzi activitatea de asistență socială fiind coordonată de Biroul de Asistență Socială din cadrul fiecărui protopopiat.

Istoricul asistenței sociale românești de la începuturi până în contemporaneitate dovedește predilecția spre întraajutorare și caritate ce ne caracterizează ca neam. Consider că este un fapt extrem de încurajator pentru evoluția noastră ca neam păstrarea și dezvoltarea asistenței sociale în cadrul Bisericii, prin coordonarea programelor ce angajează atât structurile instituționalizate, cât și voluntariatul, căci conlucrarea statului cu Biserica poate însănătoși societatea și oferi un real sprijin celor defavorizați.

Asistența socială reprezintă totalitatea măsurilor întreprinse de către stat, Biserică și alte organisme nonguvernamentale spre a sprijini persoanele aflate în situații speciale, care nu au posibilități umane din cauza unor stări psihice sau fizice deficitare, ca urmare a unor boli cronice, accidente, inadaptare la mediul social, deteriorarea stării materiale și alte cauze.

Primele forme prin care a acționat Biserica pentru ocrotirea celor săraci au fost comunitățile bisericești. Instituțiile de asistență socială se organizează încă din anul 300, din timpul lui Constantin cel Mare.

Pe lângă asistența oferită văduvelor au luat ființă și instituțiile pentru asistența fecioarelor, pentru că în Biserica veche a existat o societate religioasă a fecioarelor, organizate după rânduilele quasi-monastice, însă rolul cel mai important pentru viața creștină l-au împlinit partenocomiile, prin adoptarea fecioarelor orfane.

Brefotrofiile (leagăne pentru copii) erau așezăminte dedicate copiilor mici părăsiți, care proveneau din afara căsătoriei sau găsiți.

Orfanotropiile (case pentru orfani) sunt întâlnite încă din antichitate, însă capătă o importanță aparte în Imperiul Bizantin. Creșterea acestor copii era încredințată văduvelor și fecioarelor, diaconițelor, diaconilor sub îndrumarea episcopilor.

Cel mai important orfelinat era al Sf. Zotic.

Aceste așezăminte aveau personalitate juridică, nu depindeau de alte așezăminte bisericești, aveau un patrimoniu și o administrare independentă.

Li se ofereau contribuții anuale din partea statului sau a împăratu-

lui.

Ptocheia erau case pentru săraci. În Imperiul Bizantin se considera că o persoană este săracă atunci când veniturile și proprietățile ei valorau mai puțin de 30 de nomismata și când nu putea munci.

Între așezămintele filantropice se numără și spitalele, care erau scindate în :

- leprozerii
- maternități
- oftalmologii

Xenoanele, reprezentând case pentru străini și călători necunoscuți, a fost o instituție foarte importantă în Imperiul Bizantin. Mai erau case de corecție pentru femeile prostituate, care în urma cruciadei morale a Sf. Vasile și a altor sfinți, fie mergeau la mănăstiri, fie se căsătoreau, fie își părăseau pentru totdeauna viața păcătoasă.

Xenothopeia erau cimitirile pentru străini și localnicii săraci; mai existau Typhlocomon, instituții speciale pentru cei bolnavi cu ochii. Bisericele locale au oferit 3 feluri de organizări:

1. acela al comunităților de obște
2. al colegiilor și al asociațiilor
3. acela al comunităților fără proprietăți de obște, ci doar cu o asistență socială organizată

Biserica a organizat și patronat și unele organizații pioase (evlavioase). Cea mai veche este cea care s-a ocupat de îngroparea morților; organizarea acestora s-a făcut încă din vremea împăratului Constantin, iar cei care se ocupau de aceste rânduieli erau numiți capiatæ sau vespillones. Au fost înființate și asociațiile meșteșugărești cu scopul de a organiza mai bine activitatea filantropică a Bisericii.

Mănăstirile pot fi considerate instituții de caritate, având în vedere faptul că în a II-a jumătate a sec. IV monahismul a cunoscut o mare înflorire, pentru că cei ce intrau în monahism erau senatori, consuli, nobili romani. Mănăstirile, la îndemnul Sf. Vasile cel Mare întemeietorul vieții de obște, considerau că practicarea filantropiei trebuie să devină un element principal din viața călugărului, astfel că mănăstirile au devenit centre de ospitalitate pentru străini, pelerini și călători, surse de ajutor pentru bolnavi, prizonieri, în vremuri de foamete și ciumă, loc de refugiu și educație pentru copii.

Mijloacele, pe care le strângea Biserica și din care ajuta pe cei în nevoie, erau: zeciuiala, pârga, ofranda, colecta, legatele, donațiile. Zeciuiala era o parte din produsul muncii lor, precum și din primele roade ale pământului (pârga). Ofrandele constau în bani, iar legatele erau averile deținute de anumiți creștini ce le lăsau prin testament Bisericii. Cel mai activ din punct de vedere al activității filantropice a fost Sf. Vasile cel Mare, el punând ba-

zele unui întreg sistem de îngrijiri medico-social, numit Vasiliada ce cuprindea case de îngrijire a săracilor, cămine pentru străini și spitale pentru leproși.

În timpul celui de-al doilea mare filantrop Sf. Ioan Gură de Aur, Biserica oferea ajutor celor închiși, străinilor, infirmilor. Momentul în care ajunge episcop la Constantinopol, Sf. Ioan reduce la maximum cheltuielile de la reședință, din economia rezultată fondând mai multe spitale. Apoi, Sf. Ioan îi răscumpără pe prizonierii căzuți în mâinile goșilor, el îndeamnă creștinii să păstreze o cameră în locuința lor pentru înfometați și singuri. O dată cu începuturile creștinismului, asistența socială ia forma unor acțiuni cu caracter religios; până în sec. XVI, majoritatea acțiunilor de ajutorare a diferitelor categorii de deficiențe se făcea în cadrul mănăstirilor.

Cele mai vechi așezări de asistență socială apar sub denumirea de „calicii” la începutul secolului XVIII. În Biserica Ortodoxă însuși cultul divin are un caracter profund filantropic concretizat în mesele de pomenire a morților .

După 1948, Bisericii nu i s-a mai îngăduit să activeze pe planul slujirii practice, deoarece în concepția comunistă, Statul avea grijă de toate. Ospiciile (bolnițe) erau organizate pe lângă mănăstiri, pentru că se considera că nebunii erau posedați de diavoli și pot fi ajutați doar de rugăciune. Între variatele forme de filantropii din Imperiul Bizantin existau și așa numitele frății al căror scop era întrajutorarea în caz de moarte: prima frăție era cea a ciocilor, care se ocupa cu înmormântarea creștinească a săracilor; a doua frăție era la spitalul Colțea, întemeiat de Mihai Cantacuzino și avea legătură cu pomenirea celor adormiți. Breslele erau cele mai vechi organizații aflate sub patronajul Statului și Bisericii, fondurile colectate aici erau din contribuția publică de către Biserică, care a introdus un fel de cutie a milelor.

Începând din sec XVIII au apărut și primele spitale: de lungă durată și de scurtă durată. Biserica a acordat asistență în timp de război, prin preoții săi care sfințeau steagurile, împărțeau soldații, îi îngrijeau pe cei răniți. Biserica creștină asista și familia prin stigmatizarea infidelității conjugale, neadmiterea decât în cazuri rare a divorțului, supravegherea normalității relației dintre bătrâni și tineri, urmărirea respectării obligatorii a perioadelor de doliu.

Biserica asista și copiii orfani, văduvele, persoanele care sufereau din cauza unor calamități. În ciuda faptului că proprietățile bisericești care asigurau înainte de 1948 baza materială pentru funcționarea așezămintelor de binefacere nu au fost încă retrocedate Bisericii, aceasta a încercat totuși după 1989 să înființeze instituții de asistență socială. Astfel au luat ființă: cămine de bătrâni, centre sociale pentru protecția copiilor, cantine sociale și cabinete medicale.

Printre alte programe de asistență socială menționăm: acordarea săptămânală de meditații gratuite la principalele obiecte de studiu pentru copiii săraci din parohie; acordarea de burse școlare lunare; tabere școlare și pelecetări gratuite la mănăstiri; programe destinate copiilor străzii; programe de integrare socială și profesională; centre de inițiere a copiilor săraci în domeniul computerelor; grădinițe speciale; consultații juridice gratuite, medicale.

Există și câteva instituții neguvernamentale care au luat ființă și funcționează cu aprobarea Bisericii ce oferă asistență socială și medicală persoanelor în nevoie:

1. Asociația Medical Creștină „Christiana”
2. Asociația „Pro-Vita Brâncoveanu”
3. Asociația „Sf. Stelian” - București
4. Asociația filantropică „Sf. Nicolae” - Roman
5. Asociația filantropică „Precista Mare” - Roman

BIBLIOGRAFIE

1. Felea, Ilarion V., **Religia culturii**, Editura *Episcopiei Ortodoxe Române a Ardealului*, Arad, 1994
2. Miștode prof.dr., Vasile, **Dimensiuni ale Asistenței Sociale**, Editura *Eidos*, Botoșani, 1995
3. **Studii Teologice**, Revista instituțiilor teologice din Patriarhia Română, Seria a II-a anul XXII, nr.1-2 Ianuarie-Februarie, 1971, București
4. Ion, Vicovan, **Dați-le lor să mănânce! Filantropia creștină-istorie și spiritualitate**, Editura *Trinitas*, Iași, 2001
5. Vizitiu, Pr.Mihai, **Filantropia divină și filantropia bisericii după Noul Testament**, Editura *Trinitas*, Iași, 2002
6. Apostolu, drd., Gheorghe, **Lucrarea socială a Bisericii**, în *Studii-Teologice*, an XLIV, Nr.3-4, 1992

PRIETENUL MEU CARE-ȘI UITĂ GHIOZDANUL ACASĂ

prof. Roxana UNGUREANU
prof. Maria Antoanela BEREĂ
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț

„Născut dintr-un crâmpoi de soare
Și o fărâmbă de pământ,
Firul curat, gingaș și sfânt
Îmbobocește și dă-n floare.”
Înalt Prea Sfințitul Andrei Andreicuț,
Primăvara iubirii¹

Prietenul meu care-și uită ghiozdanul acasă se duce cu skateboard-ul în fața bisericii voievodale Sfântul Ioan și, asemenea unui modern Don Quijote, își autodepășește limitele înlocuind calul cu skate-ul, căutând astfel să iasă din rutina centrifugă a acestei lumi. Este prins în rutina școală - casă, unde caută să fie confirmat ca „trestie gânditoare”, să fie tratat demn și corect. Este ceea ce Înalt Prea Sfințitul Andrei Andreicuț, Arhiepiscop de Alba Iulia descria în *Primăvara iubirii* cu atâta sensibilitate.

Școala de astăzi încearcă să abordeze activ procesul educațional; încearcă să-l angajeze pe elev ca partener în procesul de descoperire a informației ce se cere predată. Învățământul tradițional aborda latura lui strict rațională fără a da biologicului și afectivului din el cinstea cuvenită, fără a-l feri de ceea ce poate îi dăunează. Universul lui interior ne rămânea străin.

Psihopedagogia actuală ia în considerare întreaga experiență de învățare, atât cea concepută de școală, cât și cea interiorizată de elev. An de an în ființa lui apar trăiri noi și o viziune largită asupra lumii. Adolescența îl situează între copilărie și maturitate. Potențialul i se mărește, are foarte mult de dăruit, dar poate fi și debusolat sau angrenat în lupta inegală dintre sentiment și rațiune. Latura sa spirituală, educată mai mult sau mai puțin acasă, se întâlnește cu ora de religie unde i se arată că este „templu al Duhului Sfânt” și că „ținta rămâne fericirea, pe care se cuvine să ne-o însușim, dincolo de nenorociri, necazuri și încercări. Esența învățăturii creștine e această deprindere, aceasta descoperire a fericirii.”²

Într-o zi, fiind deja în sala de clasă, a intrat un elev grăbit, somnoros, bulversat de faptul că a întârziat și, în fața evidenței mele, a descoperit că își uitase ghiozdanul acasă. Nu știu cum a perceput elevul această întâmplare,

dar în acel moment eu personal am întrezărit, dincolo de statutul său de elev, umanul angrenat într-o realitate care nu părea a sa.

Noi așteptăm ca Dumnezeu să se reveleze prin lucruri extraordinare, prin evenimente de mare anvergură. În fapt, El este prezent continuu în numeroasele reacții la un cuvânt, un gest, o grimasă ce apar în urma manifestărilor noastre, a fiecăruia în parte și a tuturor împreună. Oare nu ar trebui să ne descoperim toți în nerăutate și curăție, devenind solidari în fața lui Dumnezeu astfel? Sfântul Petru Damaschinul afirmă că „nu-i nimic mai bun decât să-ți cunoști neputința și necunoștința.”

Profesorii nu sunt aspri legiuitori ai comportamentului potrivit și ai societății ideale. Fiecare individ este o taină și, din perspectiva noului curriculum, trebuie privit și tratat ca atare, altfel violentăm însuși actul de comunicare dintre profesor și elev. A viola taina înseamnă a trata impersonal, frontal, dincolo de idealurile și trăirile personale, doar pentru a ne îndeplini „norma”.

Ora de religie are un specific deosebit, elevii se pot redescoperi, își pot redimensiona universul, imaginea de sine, se reorientează în funcție de valoarea pe care ei înșiși o reprezintă, și mai ales descoperă valoarea timpului:

„Avem timp pentru toate. Să dormim, să alergăm în dreapta și-n stânga, să regretăm c-am greșit și să greșim din nou, să-i judecăm pe alții și să ne absolvim pe noi înșine, avem timp să citim și să scriem, să corectăm ce-am scris, să regretăm ce-am scris. Avem timp să facem proiecte și să nu le respectăm. Avem timp să ne facem iluzii și să răscolim prin cenușa lor mai târziu. Avem timp pentru ambiții și boli, să învinovățim destinul și amănuntele, avem timp să privim norii, reclamele sau un accident oarecare. Avem timp să ne-alungăm întrebările, să amânăm răspunsurile. Avem timp să sfărăm un vis și să-l reinventăm. Avem timp să ne facem prieteni, să-i pierdem, avem timp să primim lecții și să le uităm după aceea, avem timp să primim daruri și să nu le-nțelegem. Avem timp pentru toate. Nu e timp doar pentru puțină tandrețe.”³

Nicolae Steinhardt arăta că nevinovăția nu se poate dobândi decât prin calea paradoxală a recunoașterii propriei culpabilități. Acesta este momentul în care ființa se întoarce în Rai. Este clipa ei de grație, momentul eliberării de sub robia realității reci. Nu este nimeni niciodată degeaba lângă noi, el este cu știința lui Dumnezeu ca să-i folosim sau să ne folosească. Și astfel elevul descoperă că raiul este și Lumea, oamenii, atunci când le percepe ca o taină, ca pe un miracol al existenței:

“Podgorii bogate și lanuri mănoase,
Pământul acesta Iisuse Hristoase,
E raiul în care ne-a vrut Dumnezeu,
Privește-te în vie și vezi-te-n grâu,
Și sângeră-n struguri și frânge-te-n pâine...”⁴

Întâmplarea aceasta m-a situat pe mine în atâtea situații impersonale, m-a apropiat incredibil, la acel moment, de elevii clasei în care mă aflu. A vorbi despre viața duhovnicească elevilor noștri fără o tehnică educativă flexibilă, cu largi capacități adaptative, nefavorizând învățarea prin descoperire și mai ales fără a trăi noi intens preceptele în numele cărora propovăduim nu poate duce la atmosfera creatoare, rezultantă a empatiei.

“Vom putea ajuta spre mântuire pe fiii nostri trupești și sufletești (...) dacă le vom da pilda nu numai cu vorba, ci și cu fapta și cu trăirea, după învățătura Sfinților Părinți care zic: "Taci tu, să vorbească lucrurile tale" (...). De aceea sunt atâtea drame și copii răi, neascultători în familiile noastre, pentru că cei dintâi care smintesc pe copii sunt, chiar părinții (...) Copiii și fiii noștri sufletești trebuie să ne vadă (...) mai presus de toate (...) că trăim cu toții în dragoste, care este cununa tuturor faptelor bune. Cine iubește din inima pe oameni, acela are pe Hristos în inimă. Iar cuvântul care iese din inimă, pătrunde în inimile tuturor.”⁵

Ca profesori punem accent pe disciplinaritate, transdisciplinaritate, cosmism și teocosmism. Hristos, pe de altă parte, se adresează omului ancestral, mai exact ancestralului din om, la ceea ce a existat întotdeauna în om și va exista până la sfârșitul omului. Iar trăirea sau vierea, după cum spune părintele Arsenie Papacioc, ține și de educație: „Auzi, domnule, că trebuie să iubim! Nu! Trebuie să simți nevoia să iubești.”

De mult timp ne uităm și eu și prietenul meu ghiozdanul acasă și ni-l vom mai uita ceva timp de acum încolo dacă nu ne vom veni în sinea transcedentală:

“De Tine mi-e foame, de Tine mi-e sete,
Și-n saltul credinței gustând veșnicia,
Din pulberea lumii îmi strâng bucuria
Că sunt întru Cel care este.”⁶

Prietenul meu care și-a uitat ghiozdanul acasă este angrenat într-o ritmicitate năucitoare nespecifică lui. Fiecare are propria măsură după cum arată Sfântul Apostol Pavel (**Rom. 12, 3**) și peste această măsură n-ar trebui să treacă nimeni. Împlinirea în ființa noastră a tuturor darurilor „nașterii de sus”, din Duhul Sfânt, este însăși desăvârșirea, la măsura fiecărui individ. Ori societatea noastră normează anumite comportamente sociale, anumite discipline de studiu, pretinde anumite meserii necesare dezvoltării sale

structurale în conformitate cu noile descoperiri științifice. În acest context acest prieten al meu se simte mai degrabă înghițit, captiv, decât liber să asceadă. Și ca urmare, o parte din el refuză ghiozdanul, nu informația, ci povara.

Presa oferă în mare imaginea satirizată a superstițiilor unor creștini sau prezintă într-un limbaj neadecvat marile praznice din perspectiva unor amănunte ne semnificative. Sensibilizarea religioasă a prietenului meu este dificil de realizat datorită atâtor evenimente și precepte transformate de unii sau alții în subiect de scandal. El nu mai sesizează nici ce-i este de folos, nici ce este deosebit. Dincolo de Iepurașul de Paște, de Halloween, de Crăciunițele senzuale și Moșii durdulii, dincolo chiar de băbuțele (bine intenționate de altfel) care îl bruschează în biserică, mesajul care trebuie transmis prietenului nostru trebuie să fie necesar unul încurajator, fără ca prin aceasta să fie desuet.

Integrarea în societate astăzi se realizează și subliminal: „e timpul să ai și tu...”, „dorește-ți mai mult...”, „...n-o împărți cu nimeni”, „...răsfață-ți simțurile”, „fii cool...”, „pentru bărbați adevărați...”, „pentru că meriți”, „fac ce vreau, dar știu ce fac”. Ușor, ușor acestea ajung preceptele unei generații. Ne înstrăinăm nu doar de Dumnezeu, ci și de noi înșine.

Egoismul anacronic neglijează aspectul cel mai important al ființei în favoarea evidenței materiale. „Paradoxul vremurilor noastre în istorie este că avem clădiri mai mari, dar suflete mai mici; autostrăzi mai largi, dar minți mai înguste. Cheltuim mai mult, dar avem mai puțin; cumpărăm mai mult, dar ne bucurăm mai puțin. Avem case mai mari, dar familii mai mici. Avem mai multe accesorii, dar mai puțin timp; avem mai multe funcții, dar mai puțină minte, mai multe cunoștințe, dar mai puțină judecată; mai mulți experți și totuși mai multe probleme, mai multă medicină, dar mai puțină sănătate. Bem prea mult, fumăm prea mult, cheltuim prea nesăbuit, râdem prea puțin, conducem prea repede, ne enervăm prea tare, ne culcăm prea târziu, ne sculăm prea obosiți, citim prea puțin, ne uităm prea mult la televizor și ne rugăm prea rar. Ne-am multiplicat averile, dar ne-am redus valorile...”⁷

Peste timpuri Apostolul Pavel atrage atenția: „pofa trupurilor și pofa ochilor și trufia vieții nu sunt de la Tatăl, ci sunt din lume. Și lumea trece și pofa ei, dar cel ce face voia lui Dumnezeu rămâne în veac.”(**1Ioan 2, 16-17**)

În fața acestei evidențe prietenul meu nu are altă alternativă decât să se comporte ca un erou. Creatorul seriei „Star Wars”, George Lucas, arăta într-un interviu, pe care l-am văzut odată la un post de televiziune, că eroismul nu stă nici în săbii cu laser, nici în vehicule fantastice, nici în tehnologie, ci în capacitatea de a răspunde după nevoile celui de lângă tine, de a acționa cu credință.

Revenim astfel la iubire. Iubirea prin care Hristos s-a trecut pe Sine prin Cruce pentru ca omul să-și recapete verticalitatea. Dar nu este vorba despre termenul devenit prin suprafrecvență un clișeu, la care auditoriul surâde difuz, cu senzația că s-a spus ceva foarte frumos, ceva esențial, ceva despre care tot omul are o idee foarte limpede.

Nu ne putem permite să ne încălcim în mrejele lumescului dacă vrem să rămănem verticali.

Forțele interioare ale învățăceilor noștri au o prospețime fantastică, din izvorărea lor se pot naște lumi mai bune, relații mai curate și ziduri mai trainice. Prospețimea și vigoarea lor pot da un nou suflu lumii noastre și multor lumi de acum încolo, prin urmare și cuvântul nostru trebuie să se transforme în sufletul semenului nostru, prietenului nostru, în ceva concret, dinamic și valoros. Din acest punct de vedere am învățat de la prietenul meu că nu trebuie să renunțăm să fim voluntari, să fim sinceri și mai ales nu trebuie să ținem morțiș să ne conformăm la orice. Toți suntem datori să ne comportăm conform unei demnități mult mai înalte, anume demnitatea care i-a fost conferită de Însuși Dumnezeu: „Îndrăzniți. Eu am biruit lumea”. (**Ioan 16, 33**).

NOTE

1. Înalt Prea Sfințitul Andrei Andreicuț, **Primăvara iubirii. Dragoste, libertate și sex responsabil**, <http://www.credo.ro>
2. Nicolae Steinhardt, **Dăruind vei dobândi**, Editura *Mănăstirii Rohia*, 2006
3. Octavian Paler, **Avem timp**, vol. **Scrisori imaginare**, Editura *Historia*, 2007
4. Nichifor Crainic, **Cântecul potirului**, vol. **Ruga poezilor. Poezii creștine**, Editura *Helios*, Iași, 1995, p.126
5. Părintele Cleopa, **Despre copii și tineretul creștin. Ne vorbește părintele Cleopa**, Editura *Mănăstirii Sihăstria*, vol. 11
6. Nichifor Crainic, **Lauda**, vol. **Ruga poezilor. Poezii creștine**, Editura *Helios*, Iași, 1995
7. Octavian Paler, **Paradoxul vremurilor noastre**, vol. **Scrisori imaginare**, Editura *Historia*, 2007

PAINTBALL-UL ACTIVITATE SPORTIV-RECREATIVĂ ȘI DE TIMP LIBER

*prof. Vasile-Viorel LAZĂR
prof. Iany ALMĂȘANU
Colegiul Național de Informatică
Piatra-Neamț*

De câte ori ați fost liber? De câte ori simțiți libertatea cum vă curge prin corp? De câte ori veți putea spune că sunteți liber, fără să vă amăgiți?

Fiecare dintre noi vedem în libertate un mod de devenire, visurile noastre se leagă inevitabil de aceasta și sub orice formă concepem libertatea toate acțiunile noastre se îndreaptă conștient sau inconștient spre concretizarea ei. Nu caută libertatea departe, unde nu există și unde nu o vei găsi vreodată. Caut-o în noutate și în vechime, dar mai ales în prezent, în adâncul sufletului tău și luciditatea minții tale.

Libertatea este înainte de toate o stare de spirit și se reflectă din maniera și capacitatea noastră de a interpreta și a înțelege aspectele lumii ce ne înconjoară.

Fiind vorba despre libertate și paintball, vă veți întreba: cum te poate ajuta paintball-ul să te simți liber, cum poți să simți libertatea când depui efort fizic și înfrunți vântul, ploaia sau căldura?

Sinceri fiind cu dumneavoastră, o explicație „științifică” nu vă putem oferi; pur și simplu se întâmplă.

Ambianța mediului și capacitatea fizică a practicianului de paintball sunt desigur, foarte importante, iar reculul psihologic (pozitiv) este de-a dreptul fantastic.

Pe de altă parte, domnește mitul sportului extrem „injector de adrenalină”, al vieții trăite pe margine, al senzațiilor „tari”, la fel de fals. Cu toate acestea, paintball-ul este mai mult decât un simplu sport și în orice formă sau latură s-ar regăsi, de la cea pur recreațională la cea competitivă, este o simbioză aproape perfectă între om și natură.

Amploarea pe care au luat-o sporturile extreme în România, ca și activitățile sportiv-recreative și de timp liber, condițiile economice, prețul scăzut la care este supus acest joc ne determină să alegem paintball-ul. Prețul unui joc de paintball este accesibil și poate fi jucat de întreaga familie.

Paintball reprezintă una dintre cele mai noi, cele mai tari senzații

sportive, cu o mare răspândire în lume.

Paintball a apărut la începutul anilor '80 având ca instrumente de folosire pistoale utilizate la marcatul vitelor, în urma unei discuții între broker și un fermier despre încercarea de a se marca unul pe altul cu pistoale. Este un joc de supraviețuire. De la acea mică discuție s-a dezvoltat rapid o industrie vastă.

Actualmente a devenit un sport organizat pe echipe, cu fabricări de echipamente adiacente, terenuri pentru practicarea jocului și turnee recunoscute.

Milioane de oameni, bărbați și femei, de toate vârstele și categoriile sociale practică paintball în peste 40 de țări. Indiferent că sunt studenți, profesioniști sau pensionari, toți jucătorii de paintball au în comun dragostea pentru aventură și un puternic spirit competitiv.

Jocul se desfășoară cu arme pe bază de gaz care pot trage (împușca) capsule cu gelatină biodegradabilă. Paintball-ul este un joc „de război”, acesta promovează gloria învingătorului.

Odată ce ai experimentat, ai încercat acest sport, sigur veți realiza foarte rapid că terenul de luptă nu este acel loc sigur pe care filmele de cinema îl realizează pentru a te face invincibil. Paintball nu este violent în ciuda aparențelor pe care le poate întâlni un neexperimentat. Jucătorii sunt costumați cu haine de camuflaj numai datorită faptului că jocul se desfășoară în pădure și nu trebuie să fie văzuți de adversari.

Paintball-ul este un sport unde bărbații, femeile, tinerii sau vârstnicii pot concura de la egal la egal. Inteligența și voința reprezintă atuuri cu mult mai importante decât înălțimea, forța fizică sau caracterul. Oamenii joacă paintball în toată lumea. Sunt oameni care provin din toate profesiile și câștigă încredere în propria lor persoană odată cu punerea în aplicare a aptitudinilor de a conduce și a se descurca în acest joc.

Acei jucători care vor acorda atenție simțurilor personale, care vor pune în aplicare strategii foarte bune de orientare a echipei și care vor planifica și comunica se vor impune destul de ușor și rapid în fața adversarului.

Obiectivul celui mai comun joc dintre variantele oferite de paintball este de a captura steagul echipei adverse, dar în același timp protejându-l pe cel propriu. În timp ce veți încerca să capturați steagul, veți încerca să eliminați și jucătorii adversi ajutați de arme (cu aer comprimat), numite arme paintball.

Jocurile au de obicei o limită de timp de 20 până la 60 minute, depinzând de mărimea câmpului și de numărul de jucători.

Între jocuri, jucătorii pot lua o pauză pentru a-și verifica echipamentul, pentru a-și reîncărca armele și pentru o mică gustare sau răcoritoare, împărtășind în același timp obișnuitele glume pe seama înfrângerilor suferite.

Indiferent că veți câștiga sau veți pierde, toată lumea se va simți bine și întotdeauna va exista un următor joc.

În momentul în care adrenalina va fi pompată, nu vă veți putea abține să nu iubiți senzațiile oferite de acest joc.

Scurt istoric al paintball-ului:

1970 - James Hale, de la Daisy Manufacturing, a inventat și brevetat ceea ce a devenit apoi prima pușcă de paintball (Nelson).

27 iunie 1981 - Primul joc de paintball s-a desfășurat cu 12 jucători care concureau unii împotriva celorlalți, folosind Nel-spot 007. Jocul consta în capturarea steagurilor, eliminând adversarii. Învingătorul, Ritchie White, a capturat toate steagurile, fără să tragă nici o împușcătură. Câtă iscusința!

1988 - A fost înființată Asociația Internațională a Jucătorilor de Paintball, asociație non-profit dedicată învățării, dezvoltării și siguranței sportului numit paintball.

2001 - Primul teren de paintball amenajat la noi în țară, organizatorii fiind Five Sport Entertainment, iar locația fiind în stațiunea Neptun-Olimp. Terenul a avut o foarte mare popularitate în cele trei luni în care a fost deschis, având peste 4000 de persoane care au experimentat acest nou tip de activitate recreațională.

În toamna anului 2004, la inițiativa mai multor cluburi de paintball s-au pus bazele unui Campionat național și a unei Ligi Naționale de Paintball. În prezent, majoritatea orașelor mari din țară au unul sau mai multe cluburi private.

Liga de Paintball Sportiv a fost fondată în noiembrie 2004 și are ca obiective promovarea paintball-ului sportiv în zone special amenajate, cu preponderență urbane. Liga militează pentru o legislație și reglementări clare și accesibile atât pentru jucători, cât și pentru operatorii și comercianții de paintball și dorește creșterea accelerată a paintball-ului recreațional și sportiv până la nivelul avansat la care se practică el în străinătate.

Practicarea paintball-ului în păduri, cu un aer militar, departe de ochii lumii, generează izolare și stagnare. Iată de ce prezența unor terenuri amenajate în interiorul orașului, popularizarea lui în rândul liceenilor, studenților și a altor persoane oferă posibilitatea ieșirii din stadiul primar de dezvoltare în care se află la ora actuală acest sport la noi în țară.

II

ANEXE

OAMENII ȘCOLII

anul școlar 2007-2008

I. PROFESORI

1. Neamțu Daniela	Director – Științe socio-umane
2. Manolache Gheorghe	Director adjunct – Informatică
3. Aciobăniței Constantin	Științe socio-umane
4. Almășanu Iany	Educație fizică și sport
5. Andone Elena	Informatică
6. Anghel Brîndușa	Limba și literatura română
7. Aporcăriței Irina-Elena	Științe socio-umane
8. Apostol Maria	Limba italiană
9. Bejan Diana Cristina	Fizică
10. Berea Maria Antoanela	Religie
11. Blaga Gabriela	Informatică
12. Borcea Laurențiu	Matematică
13. Cătea Lența	Religie catolică
14. Chertic Laura	Fizică
15. Ciurea Florina Ramona	Limba franceză
16. Ciurlea Viorel	Educație fizică și sport
17. Costan Iulia	Limba și literatura română
18. Costrachievici Elena	Informatică
19. Diaconu Cerasela	Științe socio-umane
20. Diaconu Vasile	Informatică
21. Dobândă Elena	Biologie
22. Dorobanțu Daniel	Informatică
23. Ene Mihaela-Raluca	Limba franceză
24. Ene Dumitru	Informatică
25. Felea Alexandru Cornel	Istorie
26. Florescu Carmen	Fizică
27. Fronea Mariana	Chimie
28. Ganu Aurica	Fizică
29. Gavril Ștefan	Matematică
30. Grigoriu Ioana Taina	Biologie
31. Guzman Tudorița	Chimie
32. Hulpoi Iacob Teodora	Limba și literatura română
33. Iordan Cornelia	Chimie
34. Irimia Elena Genoveva	Matematică
35. Jilavu Alina	Limba engleză
36. Jinaru Claudia	Limba engleză

37. Lazăr Vasile	Educație fizică și sport
38. Lăcătușu Ana	Istorie
39. Lostun Petruța	Științe socio-umane
40. Luca Cristina Elena	Educație muzicală
41. Luca Nicu Costel	Educație plastică
42. Magdalina Maria	Informatică
43. Mangâr Maria	Educație tehnologică
44. Mândru Mariana	Informatică
45. Meicu Otilia	Matematică
46. Mihalache Diana Claudia	Limba și literatura română
47. Mormoceea Dorina	Matematică
48. Neța Constantin Ciprian	Matematică
49. Nistor Sergiu Mircea	Matematică
50. Nour Georgeta	Informatică
51. Oniciuc Grigoruța	Fizică
52. Onofrei Daniel	Informatică
53. Petrișor Elena	Informatică
54. Pîntea Mihaela	Fizică
55. Preisler Jerard Octav	Geografie
56. Roșu Elena	Matematică
57. Sauciuc Nicoleta Alina	Biologie
58. Spătaru Letiția Daniela	Limba engleză
59. Șelaru Georgeta	Limba franceză
60. Toader Elena Ramona	Religie
61. Ungureanu Florentina	Informatică
62. Zaharescu Carmen Mihaela	Limba și literatura română

II. PERSONAL DIDACTIC AUXILIAR ȘI NEDIDACTIC

1.	Pepene Elena Doina	Secretar șef
2.	Tofan Georgeta	Secretară
3.	Moisă Maria-Mirabela	Bibliotecară
4.	Asavei Alexandrina	Pedagog
5.	Boțu Elena	Pedagog
6.	Dorobanțu Daniel	Inginer de sistem
7.	Nechita Ovidiu	Informatician
8.	Manolache Luminița	Laborant informatician
9.	Mangîr Maria	Laborant informatician
10.	Tamaș Maria	Tehnician
11.	Nacu Elena	Laborant
12.	Panainte Olga	Tehnician
13.	Amaliei Maria	Supraveghetor noapte
14.	Avasilcăi Maria	Supraveghetor noapte
15.	Cojoc Viorica	Administrator financiar
16.	Brăduleț Mirabela	Administrator financiar
17.	Minuț Daniela	Administrator financiar
18.	Beca Anca	Îngrijitor
19.	Boboc Maria	Îngrijitor
20.	Corugă Rodica	Îngrijitor
21.	Crăescu Maria	Îngrijitor
22.	Pantofaru Rodica	Îngrijitor
23.	Rusu Mariana	Îngrijitor
24.	Văscu Anca Petronela	Îngrijitor
25.	Zenica Elena	Îngrijitor
26.	Crăescu Elena	Bucătar
27.	Dobrea Mariana	Bucătar
28.	Nica Mihaela	Bucătar
29.	Ostaficiuc Maria	Bucătar
30.	Trifescu Anișoara	Bucătar
31.	Corugă Mihai	Muncitor calificat
32.	Negreanu Nicolae	Muncitor calificat
33.	Focșăneanu Constantin	Muncitor calificat
34.	Alexandru Valentina	Spălătoreasă
35.	Andrica Nicolae	Paznic
36.	Corugă Ion	Paznic

ABSOLVENȚI – PROMOTIA 2008

GIMNAZIU - curs de zi

Clasa a VIII-a

Diriginte: prof. Raluca Ene

Elevi:

1. Aarmeniei Ionuț-Alexandru
2. Ailincăi Edith-Antonia
3. Amariei Georgiana-Bianca
4. Andrei Lucian
5. Căescu Andreea-Cristina
6. Chele Cătălin-Constantin
7. Chiriloiu Constantin-Bogdan
8. Coardă Cristina
9. Cucuruz Ioana
10. Debs Elias Anas
11. Fătu Cezar-Codruț
12. Grigoroșoaei Mihaela-Alexandra
13. Irimia Dragoș-Mihai
14. Leuștean Sergiu-Marian
15. Loghin Francisc-Vlad
16. Lupuleasa Ionuț-Traian
17. Mandache Patricia-Raluca
18. Mihăilă Cătălina-Elena
19. Mototolea Cosmina-Georgiana
20. Nicodim Diana
21. Nistor Constantin
22. Nistor Cristofor
23. Nistor Elena
24. Nițică Ștefan
25. Petrea Irina
26. Răcianu Paul-Alexandru
27. Stoica Vlad-Antonio
28. Stolniceanu Paul-Mihai
29. Stroia Ioana-Alexandra
30. Ungureanu Mădălina

LICEU - curs de zi

Clasa a XII-a A

Diriginte: prof. Florentina Ungureanu

Elevi:

1. Almăşanu Alexandra-Petronela
2. Amariei Bogdan
3. Axinte Mircea-Daniel
4. Buză Ana-Elena
5. Căpitanu Nicolae
6. Cercelariu Alice-Elena
7. Ciubotariu Codrin-Constantin
8. Donciu Dorian-Vasile
9. Drăgan Roxana
10. Fînaragiu Valentin-Vasile
11. Gardoş Laura-Maria
12. Gheorghiu Mihaela
13. Grigore Elena-Corina
14. Gutium Victoria
15. Iacob Tudor
16. Manole Alexandru
17. Măriuţă Ana-Maria-Victoria
18. Munteanu Gabriel
19. Năstasă Iulian-Andrei
20. Olariu Ovidiu-Mihail
21. Pascu Alexandru
22. Popescu Petruţ-Octavian
23. Puşcalău Ştefan-Vlăduţ
24. Rusu Mihai
25. Sava Andrei
26. Scurtu Petre-Adrian
27. Smarandei Adina
28. Timişescu Silvia-Lidia
29. Turturică Dragoş-Mihai
30. Zaiţ Laurenţiu-Narcis

Clasa a XII-a B

Diriginte: prof. Elena Andone

Elevi:

1. Acristinei Andrei
2. Alistar Mădălina
3. Apucăloae Vasile-Ciprian
4. Baci Corina
5. Bârză Silviu
6. Berea Mihaela
7. Birgăoanu Ioana
8. Brumă Vlad-Daniel
9. Chelaru Paula-Ramona
10. Chiruță Codruț-Florin
11. Corchez Victor
12. Crețu Teodora
13. Dăscălescu Giorgia-Florina
14. Dinu George-Bogdan
15. Dorobanțu Răzvan
16. Glodeanu Oana
17. Isciuc Laurențiu-Mihai
18. Mircea-Troi Radu-Cătălin
19. Mișca Mihaela
20. Mușat Dragoș
21. Nicolau Dragoș
22. Oprea Alexandru
23. Pîrloagă Ruxandra
24. Purcărea Ștefan-Cristian
25. Roșu Dragoș-Cristian
26. Sava Irina-Voichița
27. Simion Călin
28. Stejar Alexandra-Carina
29. Teofănescu Ramona-Iuliana
30. Voroneanu Ana-Laura

Clasa a XII-a C

Diriginte: prof. Alina Sauciuc

Elevi:

1. Aldea Ioana-Ecaterina
2. Arsene Andra-Nicoleta
3. Atimofteoaei Anca
4. Braiș Andrei
5. Brînzucă Andrei-Mitruț
6. Bulai Andrei-Cosmin
7. Burduja Ana-Andreea
8. Candet Mihai
9. Corduneanu Silvia
10. Cosma Siviana-Ilinca
11. Cotfas Nicoleta
12. Dabija Mihaela-Gabriela
13. Dascălu Biatrice
14. Filip Tudor-Mihai
15. Gârcineanu Andreea
16. Ghineț Ana-Simona
17. Hălăciugă Iulian-Ioan
18. Hodor Elena-Sabina
19. Mihalache Andreea-Ștefana
20. Miron Corina
21. Munteanu Constantin-Bogdan
22. Munteanu Mihai-Andrei
23. Rusu Tudor-Ioan
24. Scutaru Mihai-Vlăduț
25. Simionov Alexandra
26. Spiridonescu Bianca-Vasilica
27. Stângu Sebastian-Andrei
28. Ștefan Carmen-Elena
29. Uruioc Dinu-Ștefan
30. Vizitiu Claudia

Clasa a XII-a D

Diriginte: prof. Alina Jilavu

Elevi:

1. Andrei Diana-Iuliana
2. Baci Robert-Emilian
3. Bârsan Dorina-Andreea
4. Bodnar Iuliu
5. Bordea Andreea
6. Ciubotă Nicoleta
7. Cojocaru Madalina Ana
8. Corduneanu Vladimir
9. Cozonac Andreea-Elena
10. Drăghici Adina-Teodora
11. Dudău Loredana-Irina
12. Filip Andreea-Elena
13. Gavriloaia Andrei
14. Huideș Andrei-Alexandru
15. Lupu-Marinei Emanuel
16. Mazdrag Liviu-Ioan
17. Micu Bogdan-Marian
18. Negru Raluca-Mihaela
19. Negruț Diana-Alexandra
20. Ostaficiuc Petru-Alexandru
21. Paiu Constantin-Andrei
22. Popa Elana-Lăcrămioara
23. Racariu Elena
24. Rotariu Ștefan
25. Solomon Daniel
26. Stratan Doina
27. Ungureanu Anca-Andreea
28. Ursache Cezar-Constantin

Clasa a XII-a E

Diriginte: prof. Vasile Lazăr

Elevi:

1. Amărinei Eugen
2. Ambrosă Cosmin-Vasile
3. Aron Ana
4. Aștefănesei Alexandru-Bogdan
5. Blănuță Sebastian
6. Bordia Diana-Roxana
7. Chelariu Liviu-George
8. Ciorobîtcă Mihai-Daniel
9. Ciudin Dragoș-Mihail
10. Deaconu Gabriel
11. Deaconu Mihai
12. Drăgușanu Dragoș-Mircea
13. Ghineț Alexandru-Vasile
14. Horciu Andrei
15. Husaru Dorin-Emil
16. Lupuleasa Cristian
17. Mitrea Elena-Camelia
18. Moldovanu Laura-Andreea
19. Otea Oana-Ramona
20. Panaite Ioan
21. Păvăleanu Marius-Robert
22. Pricop Ioan-Valerian
23. Ranghiuc Roxana-Narcisa
24. Rusu Dumitrița
25. Șarpe Florin-Daniel
26. Toma Elena-Ramona
27. Țibucanu Andra-Roxana
28. Vlasie Grigore-Noris

Clasa a XII-a F

Diriginte: prof. Aurica Ganu

Elevi:

1. Apetri Andrei
2. Archip Dragoș-Constantin
3. Armanu Carmen-Ștefania
4. Atomei Ionuț-Răzvan
5. Baghiu Elena-Roxana
6. Boacăși Sergiu-Nicușor
7. Bursuc Ana-Alexandra
8. Chiriac Ștefan-Ionuț
9. Ciobanu Bogdan
10. Diaconu Gabriel
11. Dumitrașcu Andra-Maria
12. Finder Alexandru
13. Ghici Constantin-Daniel
14. Gorban Nicoleta
15. Hîrgău Raluca-Ioana
16. Holban Cosmin-Bogdan
17. Huza Ana-Maria
18. Ilie Elena-Roxana
19. Irimia Roxana
20. Lupu Constantin-Cosmin
21. Matei Cristina
22. Melinte Roxana
23. Mihuț Lucian-Ionuț
24. Murărescu Ionela-Alexandra
25. Precup Cristina
26. Sandu Marga-Maria
27. Stache Lidia-Nicoleta
28. Timofte Ana-Gabriela

PLAN DE ȘCOLARIZARE 2008-2009

ÎNVĂȚĂMÂNT DE ZI

GIMNAZIU:

- 1 clasă a V-a;
- 1 clasă a VI-a;
- 1 clasă a VIII-a.

LICEU:

- ❖ 6 clase a IX-a: filieră teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică, informatică intensiv;
- ❖ 7 clase a X-a: filieră teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică, informatică intensiv;
- ❖ 6 clase a XI-a: filieră teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică, informatică intensiv;
- ❖ 6 clase a XII-a: filieră teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică, informatică intensiv.

IMPORTANT!

Potrivit art. 206 CP, responsabilitatea juridică pentru conținutul articolului aparține autorului. De asemenea, în cazul unor agenții de presă și personalități citate, responsabilitatea juridică le aparține.